

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PELAKSANAAN
PRAKTIKUM FISIKA DASAR I TERHADAP MAHASISWA
PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat - Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh

MEGA YATI LESTARI

NPM 1311090039

Program Studi: Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1438 H / 2017**

**ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PELAKSANAAN
PRAKTIKUM FISIKA DASAR I TERHADAP MAHASISWA
PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat - Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh

**MEGA YATI LESTARI
NPM. 1311090039**

Jurusan : Pendidikan Fisika

**Pembimbing I : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
Pembimbing II : Dr. Yuberti, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1438 H / 2017**

ABSTRAK

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PELAKSANAAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR I TERHADAP MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Oleh :

Mega Yati Lestari

Keterampilan yang terdapat pada proses pembelajaran sains adalah keterampilan proses sains dalam proses ini mahasiswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atas proses yang dialaminya pada saat pelaksanaan praktikum. Namun pada kenyataannya praktikum yang dilakukan masih bersifat verifikatif, artinya hanya membuktikan teori-teori atau konsep belum sampai kepada langkah-langkah yang sesuai dengan pendekatan keterampilan proses sains, kurangnya pemahaman mahasiswa mengenai materi yang akan diteliti juga merupakan salah satu masalah yang ada, karena pada dasarnya keterampilan proses sains merupakan hal baru sehingga untuk mengembangkannya perlu diketahui dan dianalisis terlebih dahulu profil keterampilan proses sains mahasiswa untuk mengetahui keadaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar mengenai materi alat-alat ukur dan kalor, serta Mengetahui pemahaman keterampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep fisika pada pelaksanaan praktikum fisika dasar mengenai materi alat-alat ukur dan kalor.

Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 30 mahasiswa Pendidikan Fisika Kelas B Semester I Tahun Ajaran 2017-2018 UIN Raden Intan Lampung. Setelah dilakukan pengumpulan data dari subjek, kemudian data diolah dengan menghitung persentase dari setiap indikator hingga diperoleh hasil akhir selanjutnya data dianalisis pada tiap-tiap indikator.

Penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar yang dilakukan pada materi alat-alat ukur dan kalor menunjukkan penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum terkategori cukup dengan persentase 63%, hasil ini diperoleh dengan menggunakan instrumen lembar observasi dan pemahaman keterampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep fisika pada pelaksanaan praktikum fisika dasar mengenai materi alat-alat ukur dan kalor terkategori cukup dengan persentase 72%, hasil ini diperoleh dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda.

Kata Kunci : Fisika Dasar I, Keterampilan Proses Sains, Praktikum



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pelaksanaan
Praktikum Fisika Dasar I Terhadap Mahasiswa
Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung

Nama : Mega Yati Lestari

NPM : 1311090039

Jurusan : Pendidikan Fisika

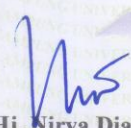
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

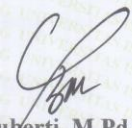
MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

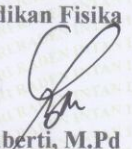
Pembimbing I

Pembimbing II


Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 2 002


Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19770920 200604 2 011

**Ketua Jurusan
Pendidikan Fisika**


Dr. Yuberti, M.Pd
NIP. 19770920 200604 2 011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.LetkolH.Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I Terhadap Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung” disusun oleh: Mega Yati Lestari,NPM. 1311090039, Jurusan: Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: Hari/Tanggal: Kamis, 4 Januari 2018

TIM MUNAQSAH

Ketua : Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. (.....)

Sekretaris : Rahma Diani, M.Pd. (.....)

Pembahas Utama : Dr. Rijal Firdaus, M.Pd. (.....)

Pembahas Pendamping I : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd (.....)

Pembahas Pendamping II : Dr.Yuberti, M.Pd (.....)

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd.

NIP. 19560810198703100

MOTTO

...اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ...

“...Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...”

(Al-Mujadillah : 11)¹

¹ Departemen Agama RI, ”*Al-Qur'an Qordoba*”. (Bandung: T. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 543.

PERSEMBAHAN

Seiring dengan rasa syukur kehadirat Allah SWT, peneliti persembahkan karya kecil ini sebagai rasa hormat, bakti, tanggung jawab dan kasih sayang kepada:

1. Kedua orang tuaku Bapak M. Shokib dan Ibu Sri Payati tercinta, sebagai wujud atas kepercayaannya yang telah diamanatkan kepadaku serta atas kesabaran dan dukungannya, senantiasa mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya, dalam mendidik dan membesarkan, dan tidak berhenti untuk selalu mendoakan keberhasilan anak tercintanya hingga dapat menyelesaikan pendidikannya di UIN Raden Intan Lampung. Terimakasih untuk segala limpahan kasih sayang yang tulus serta segala pengorbanan dan doa yang tiada henti kepadaku.
2. Kakakku tersayang Sigid Syaifullah, S.Pd dan kakak ipar Indah Septiana, S.Pd serta keponakan tersayang Ahmad fatkhurozzi yang telah memberikan senyum dan canda tawanya, serta menjadi motivasi terbesar dalam hidupku yang selalu memberi semangat dan mendoakan keberhasilanku.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama Mega Yati Lestari dilahirkan di Negararatu pada hari Senin, tanggal 15 Mei 1995. Lahir dari Ibu bernama Sri Payati dan Ayah bernama M. Shokib sebagai anak Kedua dari dua bersaudara. Riwayat pendidikan dimulai dari tahun 1999 di TK Cindelaras Negararatu Lampung Utara dan selesai pada tahun 2001, melanjutkan ke sekolah dasar di tahun 2001 di SD Negeri 4 Lampung Utara dan selesai tahun 2007. Setelah itu melanjutkan ke sekolah menengah pertama di MTs Negeri 3 Lampung Utara dan selesai tahun 2010. Melanjutkan ke sekolah menengah atas di MAN 2 Lampung Utara dan selesai pada tahun 2013.

Peneliti kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di tahun 2013, dan terdaftar sebagai mahasiswa UIN Raden Intan Lampung di fakultas tarbiyah dan keguruan jurusan pendidikan fisika hingga selesai. Pada bulan Juli-Agustus 2016, peneliti melaksanakan KKN di Dusun Kauman, Kota Gajah, Lampung Tengah. Peneliti melaksanakan PPL di SMA N 13 Bandar Lampung.

Selama menjadi mahasiswa peneliti aktif di organisasi kemahasiswaan Front Mahasiswa Nasional (FMN) ranting UIN Raden Intan Lampung sebagai Divisi Advokasi dan Pelayanan Rakyat 2015-2016, Staf Pelayanan Rakyat 2016-2017.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, Keluarganya, dan para sahabatnya. Alhamdulillah rasa syukur penulis panjatkan atas terselesaikannya skripsi dengan judul **“ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PELAKSANAAN PRAKTIKUM FISIKA DASAR I TERHADAP MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA UIN RADEN INTAN LAMPUNG”**. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu sehingga terselesaikanlah skripsi ini. Oleh karena itu, rasa hormat dan terima kasih peneliti sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus Pembimbing

II, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan peneliti dengan sabar dan ikhlas menyelesaikan skripsi ini.

4. Segenap Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung khususnya Jurusan Pendidikan fisika yang telah banyak mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menempuh perkuliahan hingga selesai.
5. Sahabat-sahabat tersayang yang luar biasa Wanda Maharani, Serly Guswita, Nova Samtika Putri, Oktarina Wulandari, Vivi Nur Indah Sari, Sri Puji Lestari, Inas Nafisah, Putri Wahyuningsih dan Elfa Yusanti.
6. Sahabat-sahabat seperjuangan Reny Septiani, Nia Aristantia, Putri Maharani, Selly Aulia, Annisa Yuningtias, Asriana Edya Anggraeni, Devi Anjar Riyani, Muhammad Sifa'i, Badru Salam, Wenny Hidayati, dan Wulan Diah Puspitasari.
7. Keluarga Besar Sahabat Photocopy, dan FMN (Front Mahasiswa Nasional)
8. Teman-teman angkatan 2013, khususnya Jurusan Pendidikan Fisika kelas A.
9. Teman-teman KKN 36 dan PPL SMAN 13 Bandar Lampung.
10. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh peneliti, namun telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing penulis untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Terima kasih atas doa, motivasi dan dukungannya dari semua pihak semoga mendapat balasan yang baik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini

masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan sebagai evaluasi untuk penulis.

Akhirnya dengan iringan rasa syukur, segala kerendahan hati terhadap kekurangan dan kelemahan yang ada, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca semuanya.

Wassalammu'alaikum, Wr. Wb

Bandar Lampung, 4 Desember 2017

Penulis,

MEGA YATI LESTARI

NPM. 1311090039

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| ABSTRAK | ii |
| PERSETUJUAN..... | iii |
| PENGESAHAN | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN..... | vi |
| RIWAYAT | HIDUP |
| | vi |
| i | |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 18 |
| C. Fokus dan Sub Fokus Penelitian..... | 19 |
| D. Rumusan Masalah..... | 20 |
| E. Kegunaan Penelitian | 20 |
| F. Ruang Lingkup Penelitian | 21 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |

| | |
|--|----|
| A. Deskripsi Konseptual Fokus dan Sub Fokus | |
| 1. Hakikat Pembelajaran Sains | 22 |
| 2. Peran Laboratorium Pada Pembelajaran Fisika..... | 25 |
| 3. Metode Praktikum | 27 |
| 4. Keterampilan Proses Sains | |
| a. Pengertian Keterampilan Proses Sains (KPS) | 31 |
| b. Teori-teori Belajar yang Mendukung Keterampilan Proses Sains ... | 35 |
| c. Jenis-jenis Keterampilan Proses Sains | 36 |
| d. Indikator Keterampilan Proses Sains..... | 38 |
| e. Peranan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika | 42 |
| f. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan KPS..... | 44 |
| 5. Kajian Materi Fisika Dasar I..... | 45 |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan | 66 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Tujuan Penelitian..... | 69 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 69 |
| C. Latar Penelitian..... | 69 |
| D. Subjek Penelitian | 70 |
| E. Metode dan Prosedur Penelitian | 71 |
| F. Alur Penelitian..... | 72 |
| G. Teknik Pengumpulan Data | 74 |
| H. Instrumen Penelitian | |
| 1. Lembar Observasi..... | 74 |
| 2. Tes Tertulis | 75 |
| 3. Dokumentasi..... | 76 |
| I. Teknik Analisis Kualitas Instrumen | |
| 1. Validitas Lembar Observasi | 77 |
| 2. Validitas Tes Tertulis..... | 79 |
| 3. Uji Reliabilitas | 84 |

| | |
|--|------------|
| 4. Uji Tingkat Kesukaran..... | 85 |
| 5. Uji Daya Pembeda | 87 |
| 6. Kualitas Pengecoh | 89 |
| J. Teknik Analisis Data | |
| 1. <i>Data Reduction</i> (Reduksi Data)..... | 91 |
| 2. <i>Data Display</i> (Penyajian Data)..... | 91 |
| 3. <i>Consclusion Data</i> (Kesimpulan) | 92 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | |
| 1. Hasil Observasi | 95 |
| a. Melakukan Pengamatn/ Observasi | 97 |
| b. Mengelompokkan/ Klasifikasi | 100 |
| c. Menafsirkan/ Interpretasi | 101 |
| d. Meramalkan/ Memprediksi | 101 |
| e. Melakukan Komunikasi | 102 |
| f. Mengajukan Pertanyaan..... | 102 |
| g. Mengajukan Hipotesis..... | 103 |
| h. Merencanakan Percobaan/ Penyelidikan | 103 |
| i. Menggunakan Alat, Bahan serta Sumber | 105 |
| j. Menerapkan Konsep..... | 105 |
| k. Melakukan Percobaan/ Penelitian..... | 106 |
| 2. Hasil Tes | 106 |
| B. Pembahasan | 108 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 125 |
| B. Saran | 126 |
| DAFTAR PUSTAKA | 128 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 1.1 Daftar Nilai Praktikum Fisika Dasar 1 Pendidikan Fisika 2016 | 12 |
| Tabel 3.1 Distribusi Mahasiswa Semester I Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung Angkatan Tahun 2017/2018..... | 70 |
| Tabel 3.2 Nama Validator Ahli Instrumen..... | 77 |
| Tabel 3.3 Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Lembar Observasi Pada Meteri Alat-Alat Ukur | 77 |
| Tabel 3.4 Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Lembar Observasi Pada Meteri Kalor | 78 |
| Tabel 3.5 Kriteria Validitas Butir Soal | 79 |
| Tabel 3.6 Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Tes Tulis Pada Meteri Alat- Alat Ukur..... | 81 |
| Tabel 3.7 Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Tes Tulis Pada Meteri Kalor | 81 |
| Tabel 3.8 Validitas Butir Soal Materi Alat-alat Ukur dan Kalor | 83 |
| Tabel 3.9 Kriteria Reabilitas Instrumen | 84 |
| Tabel 3.10 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal..... | 86 |
| Tabel 3.11 Tingkat Kesukaran Butir Soal Materi Alat-alat Ukur dan Kalor..... | 86 |
| Tabel 3.12 Klasifikasi Daya Pembeda | 88 |
| Tabel 3.13 Daya Pembeda Butir Soal | 88 |
| Tabel 3.14 Kualitas Pengecoh..... | 89 |
| Tabel 3.15 Tabel Kriteria Hasil Observasi..... | 93 |
| Tabel 3.16 Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains | 94 |
| Tabel 4.1 Rerata Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains | 95 |
| Tabel 4.2 Rerata Hasil Tes Keterampilan Proses Sains | 107 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Persamaan Kalor | 61 |
| Gambar 2.2 Perubahan Wujud Zat..... | 62 |
| Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian | 73 |
| Gambar 4.1 Diagram Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Lembar Observasi | 96 |
| Gambar 4.2 Diagram Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Pilihan Ganda | 108 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| LAMPIRAN 2 PERANGKAT PEMBELAJARAN | |
| 2.1 Silabus Pembelajaran..... | 145 |
| 2.2 Satuan Acara Perkuliahan (SAP)..... | 161 |
| 2.3 Modul Praktikum Fisika Dasar I | 166 |
| LAMPIRAN 3 VALIDASI ISI & VALIDASI KONSTRUK | |
| 3.1 Validasi Isi | 179 |
| 3.2 Perhitungan Validasi..... | 197 |
| 3.3 Validasi | Konstruk |
| | 19 |
| 9 | |
| LAMPIRAN 4 INSTRUMEN PENELITIAN DAN OLAH DATA HASIL PENELITIAN | |
| 4.1 Instrumen Penelitian | |
| 4.1.1 Kisi-Kisi Wawancara | 217 |
| 4.1.2 Lembar Wawancara | 219 |
| 4.1.3 Data Pra Survey | 226 |
| 4.1.4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Alat-Alat Ukur..... | 233 |
| 4.1.5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Kalor | 239 |
| 4.1.6 Lembar Observasi Alat-Alat Ukur..... | 245 |
| 4.1.7 Lembar Observasi Kalor | 252 |
| 4.1.8 Kisi-Kisi Tes Alat-Alat Ukur | 259 |
| 4.1.9 Kisi-Kisi Tes Kalor | 261 |
| 4.1.10 Lembar Kunci Jawaban Tes Alat-Alat Ukur | 263 |
| 4.1.11 Lembar Kunci Jawaban Tes Kalor..... | 272 |
| 4.1.12 Lembar Soal Tes Alat-Alat Ukur..... | 281 |
| 4.1.13 Lembar Soal Tes Kalor | 283 |
| 4.2 Olah Data Hasil Penelitian | |
| 4.2.1 Nama Kelompok Praktikum | 285 |
| 4.2.2 Data Hasil Observasi Mahasiswa | 286 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.3 Rekapitulassi Nilai Lembar Observasi..... | 302 |
| 4.2.4 Rekapitulasi Total Nilai Lembar Observasi | 308 |
| 4.2.5 Data Nilai Tes Pilihan Ganda | 309 |
| 4.2.6 Rekapitulassi Nilai Tes Pilihan Ganda..... | 313 |
| 4.2.7 Rekapitulassi Total Nilai Tes Pilihan Ganda | 314 |

LAMPIRAN 5 DOKUMENTASI

| | |
|---------------------------------|-----|
| 5.1 Foto-Foto Dokumentasi | 316 |
|---------------------------------|-----|

LAMPIRAN 6 SURAT-SURAT PENELITIAN

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 6.1 Kartu Konsultasi Skripsi | 318 |
| 6.2 Nota Dinas..... | 319 |
| 6.3 Surat Keterangan Prasurvey | 320 |
| 6.4 Surat Keterangan Penelitian | 321 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sektor penting di dalam kehidupan setiap manusia serta di dalam pembangunan di setiap negara. Pendidikan merupakan kebutuhan pokok bagi setiap manusia, karena dengan adanya pendidikan manusia dapat terus belajar dan memahami berbagai macam masalah serta akan dapat mencapai tujuan serta kesejahteraan hidupnya, manusia dapat mengembangkan potensi dirinya sehingga dapat mengatasi permasalahan dan memenuhi kebutuhan hidupnya.

Pendidikan Tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia.² Perguruan tinggi itu sendiri adalah salah satu organisasi terpenting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara karena perguruan tinggi menghasilkan lulusan yang akan meneruskan tongkat estafet perjuangan pemerintah dan memajukan perekonomian negara sehingga tercipta negara yang makmur, aman dan tentram.³

² Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi, Pasal 1 ayat (2).

³ Afrida Yahya, Rizki Amalia, "Pengaruh Sistem Kerja Terhadap Kinerja Perguruan Tinggi dan Implikasinya Terhadap Kepercayaan Mahasiswa Universitas Syiah Kuala Banda Aceh". *Jurnal Pencerahan Majelis Pendidikan Daerah Aceh*, Vol. 10 No. 1 (Maret 2016), h.2.

Manusia yang berpendidikan juga memiliki derajat yang lebih tinggi, Allah SWT mengistimewakan bagi orang-orang yang beriman dan berilmu sebagaimana Firman-Nya dalam QS. Al-Mujadillah ayat 11, sebagai berikut :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ ۚ وَإِذَا قِيلَ انشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya :

*“Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”.*⁴

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT akan meninggikan derajat orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan beberapa derajat diatas orang yang kurang dalam hal ilmu pengetahuannya, ayat diatas secara tegas menjelaskan bahwa begitu pentingnya pendidikan sehingga harus dijadikan prioritas utama dalam hidup. Pendidikan tidak terlepas dari hakikat manusia, sebab subjek utama pendidikan adalah manusia.⁵ Manusia memiliki derajat lebih tinggi dari makhluk ciptaan Tuhan lainnya, karena manusia memiliki akal agar dapat memperoleh ilmu pengetahuan sedangkan makhluk ciptaan Tuhan lainnya tidak. Manusia ditakdirkan memiliki akal untuk mendapatkan pendidikan setinggi-tingginya, karena pendidikan dapat memberikan dampak positif pada diri seseorang. Pendidikan sebagai kualitas diri

⁴ Departemen Agama RI, "Al-Qur'an Qordoba". (Bandung: PT. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 543.

⁵ Tirtawati Abdjul, "Peningkatan Motivasi Mahasiswa PGDI Kelas Fisika Dasar II Pada Penyelenggaraan Lesson Study". *Jurnal Entropi, Pendidikan Fisika*, FMIPA Universitas Gorontalo, Vol. 8, No. 1 (Februari 2013), h.507.

ditunjukkan dengan prestasi akademik disekolah-sekolah, sikap-sikap yang baik dikeluarga dan masyarakat. Setiap manusia yang hidup tidak terlepas dari yang namanya akal pikiran, ilmu pengetahuan, dan pendidikan. Pendidikan akan terus terjadi sejak seseorang terlahir kedunia hingga akhir hayat.

Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas peserta didik dengan pendidikan maka akan tercipta manusia yang handal dan berkualitas dalam mengikuti perkembangan teknologi yang pesat ini, pemerintah mewajibkan warga negara Indonesia untuk wajib belajar selama 12 tahun dari jenjang SD, SMP, dan SMA. Manusia kembali diperintahkan untuk selalu belajar (menuntut ilmu) dan bertanya kepada orang-orang yang berilmu, sebagaimana dalam firman ALLAH SWT dalam QS. Al-Anbiya ayat 7.

وَمَا أَرْسَلْنَا قَبْلَكَ إِلَّا رَجَالًا نُوحِي إِلَيْهِمْ فَسَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ٧

Artinya :

"Kami tiada mengutus Rasul sebelum kamu (Muhammad), melainkan beberapa orang laki-laki yang Kami beri wahyu kepada mereka, maka tanyakanlah olehmu kepada orang-orang yang berilmu, jika kamu tiada mengetahui".⁶

Ayat diatas sangat jelas menjelaskan bahwa bagi umat Islam diwajibkan untuk selalu menuntut ilmu, dan selalu bertanya kepada orang-orang yang berilmu, jika tidak mengetahuinya. Bertanya merupakan suatu kegiatan yang termasuk kedalam proses belajar, dengan bertanya akan menjadikan peserta didik yang aktif dalam proses belajar, dapat mengetahui apa yang sebelumnya belum diketahui, dengan bertanya juga bisa menjadikan peserta didik yang berkualitas. Kualitas pendidikan

⁶ Departemen Agama RI, "Al-Qur'an Qordoba". (Bandung: PT. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 322.

senantiasa menjadi perhatian utama dalam rangka memajukan generasi yang berkualitas. Era sekarang ini mahasiswa merupakan generasi yang lebih potensial karena mahasiswa merupakan peserta didik pada jenjang pendidikan tinggi.⁷ Mahasiswa dinilai memiliki tingkat intelektualitas yang tinggi, perencanaan dalam bertindak, dan kecerdasan dalam berfikir. Berfikir kritis dan bertindak dengan cepat dan tepat merupakan sifat yang cenderung melekat pada diri setiap mahasiswa yang merupakan prinsip yang saling melengkapi. Berfikir mahasiswa berbeda setelah merespon mahasiswa lain yang berbeda dalam soal pandangan dan nilai, terhadap kurikulum baru yang sebelumnya belum didapatkan dijenjang sekolah menengah, serta terhadap semua anggota fakultas yang ada di perguruan tinggi yang dipilih.

Peningkatan kualitas berfikir serta pembelajaran mahasiswa dipengaruhi oleh motivasi belajar mahasiswa yang tinggi serta meningkatnya hasil belajar mahasiswa akan dipengaruhi oleh kualitas pembelajarannya. Pendekatan pembelajaran yang harus berorientasi pada proses, produk, dan sikap, diperlukan juga adanya metode pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas siswa sehingga guru hanya berperan sebagai fasilitator saja.⁸ Hal ini dapat dipahami karena guru atau dosen yang mempunyai kinerja bagus dalam pelaksanaan mampu menjelaskan pelajaran dengan baik, mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa dengan baik, mampu menggunakan media pembelajaran dengan baik, mampu membimbing dan

⁷ Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi, Pasal 1 ayat (15).

⁸ Sodikin, "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Menggunakan Alat Ukur Dan Sikap Ilmiah Siswa". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol.4, No.2 (Oktober 2015). h.256

mengarahkan siswa dalam pembelajaran sehingga siswa akan memiliki semangat dalam belajar, senang dengan kegiatan pembelajaran yang diikuti, dan merasa mudah memahami materi yang disajikan oleh guru atau dosen.⁹ Untuk mempermudah proses penyerapan materi tersebut mahasiswa diharuskan mendengar dan memperhatikan dosen dengan baik sebagaimana Al-Qur'an Surat Al-Isra' ayat 36.

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ
مَسْئُولًا ٣٦

Artinya :

*“Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu ada pertanggung jawaban”.*¹⁰

Dari, ayat diatas, mengandung tiga unsur pokok pendengaran, penglihatan, dan hati sebagai jembatan untuk mengetahui sesuatu. Kemampuan dengan indra penglihatan mahasiswa dapat melihat dan memahami pelajaran yang disampaikan oleh dosen, dengan penglihatan tersebut seseorang tentunya dapat mengamati secara langsung peragaan yang diperlihatkan. Sedangkan kemampuan belajar dengan menggunakan hati dapat digunakan sebagai pendorong dalam memahami aktivitas pembelajaran mahasiswa.

Kemampuan penelitian pada seorang mahasiswa yang masih sangat rendah merupakan masalah utama yang dihadapi oleh dunia pendidikan, masalah tersebut menyangkut mutu pendidikan. Hakikat belajar sains umumnya tidak cukup sekedar

⁹ Tirtawati Abdjul, “Peningkatan Motivasi Mahasiswa PGDI kelas Fisika Dasar II pada Penyelenggaraan Lesson Study”. *Jurnal Entropi, Pendidikan Fisika*, FMIPA Universitas Gorontalo, Vol. 8, No. 1 (Februari 2013), h.507-508.

¹⁰ Departemen Agama RI, *“Al-Qur'an Qordoba”*. (Bandung: PT. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 285.

mengingat dan memahami konsep yang ditemukan oleh ilmuwan. Akan tetapi yang sangat penting adalah pembiasaan perilaku ilmuwan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah. Proses penemuan konsep melibatkan keterampilan-keterampilan yang mendasar melalui percobaan ilmiah dapat dilaksanakan dan ditingkatkan melalui kegiatan laboratorium.¹¹

Pembelajaran sains tidak akan tercapai sempurna jika siswa hanya monoton pada guru yang menjelaskan dikelas, karena pada dasarnya pembelajaran sains adalah pembelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan tentang kumpulan pengetahuan yang berupa prinsip-prinsip, fakta-fakta, serta konsep-konsep saja tetapi juga berupa penemuan. Berdasarkan hal tersebut jelas bahwa, ilmu pengetahuan alam bukan hanya produk tetapi proses. Untuk mengetahui keberhasilan suatu proses yang dicapai dapat diukur dan dievaluasi melalui tes prestasi belajar sehingga tingkat keberhasilan belajar akan diketahui.¹²

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan produk ilmiah yang mengkaji tentang fenomena alam dan segala sesuatu yang berhubungan dengan alam beserta isinya, interaksinya, serta pola-pola kehidupan yang mampu diamati dan dibuktikan

¹¹ Y. Subagyo, Wiyanto, P. Marwoto, "Pembelajaran Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 5 (Semarang, 2009), h. 42.

¹² Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 106.

dengan logika.¹³ Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) termasuk kedalam pembelajaran sains, IPA mencakup fisika sebagai salah satu disiplin ilmu. Fisika termasuk kedalam pelajaran IPA yang mulai dikenalkan sejak dini pada jenjang Sekolah Dasar (SD).¹⁴

Fisika itu sendiri adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Bidang fisika biasanya dibagi menjadi gerak, listrik dan magnet, dan topik-topik modern seperti relativitas, fisika zat padat, astrofisika.¹⁵ Fisika yang termasuk kedalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan dan hasil belajar siswa. Pembelajaran fisika dianggap penting sehingga pada perguruan tinggi terdapat pendidikan lanjutan mengenai fisika yaitu terdapatnya program studi khusus pendidikan fisika. Program Studi (Prodi) Pendidikan Fisika, merupakan salah satu Prodi yang ada dilingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Prodi ini, melaksanakan perkuliahan bagi mahasiswa calon Guru, yang akan mengisi pos-pos sebagai pendidik tingkat satuan pendidikan dibawah Perguruan Tinggi diantaranya, Guru Fisika di SMA/MA sederajat, maupun Guru IPA di SMP/MTS sederajat.¹⁶ Pembelajaran fisika sudah banyak dijelaskan bukan hanya pembelajaran berupa transfer ilmu namun sebuah proses konstruktivisme yang

¹³ Septi Budi Sartika, "Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu". *Proseding Seminar Nasional Pendidikan*, Universitas Muhamadiyah Sidoarjo, (24 Oktober 2015), h. 28.

¹⁴ Dyah Fitriana Masithoh, dkk. "Penyusunan Instrumen Tes Kinematika Satu Dimensi Kinematika Untuk Identifikasi Miskonsepsi Fisika Pada Mahasiswa Peserta Mata Kuliah Fisika Dasar". *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, Vol. 5 No. 2 (2015), h. 53.

¹⁵ Douglas C. Giancoli, "Fisika Jilid 1 Edisi kelima". (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 1-2.

¹⁶ Antomi Saregar, "Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media *Phet Simulation Dan Lkm* Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 5 No.1. (Maret 2016), h.53

memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan, membangun kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif.¹⁷ Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam. Ilmu yang sangat bermanfaat dalam kehidupan berdasarkan hukum alam. Fisika tidak hanya bertujuan untuk membekali peserta didik dengan ilmu tetapi juga bertujuan untuk menciptakan peserta didik yang mengagungkan kebesaran Allah.¹⁸ Pembelajaran Fisika bertujuan untuk meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap pengetahuan, konsep, prinsip Fisika, serta mengembangkan keterampilan peserta didik.¹⁹ Keterampilan yang dimaksud dalam proses pembelajaran ini adalah siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran, atau mencoba mencari suatu hukum atau dalil, dan menarik kesimpulan atas proses yang dialaminya itu.²⁰

Dalam ayat Al-Qur'an Allah Berfirman :

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رَجَالًا نُوحِي إِلَيْهِمْ فَسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ
٤٣

Artinya:

"Dan Kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang Kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui". (QS. An-Nahl : 43)

Dalam ayat tersebut dijelaskan betapa pentingnya kita belajar apabila kita tidak mengetahui suatu pengetahuan. Manusia yang berpendidikan akan mempunyai

¹⁷ Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA". *Seminar Nasional Fisika*, UNJ, (Jakarta, 2015), h.5.

¹⁸ Sri Latifah, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan kalor" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 5 No.1. (April 2016), h.43-44

¹⁹ Nensy Rerung, dkk, "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha Dan Energi". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 6 No.1. (April 2017), h.48

²⁰ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 84.

derajat yang lebih tinggi dari pada yang tidak berpendidikan. Allah SWT mengistimewakan bagi orang-orang yang beriman dan berilmu. Begitu penting pendidikan sehingga harus dijadikan prioritas utama dalam pembangunan bangsa, oleh karena itu diperlukan mutu pendidikan yang baik sehingga tercipta proses pendidikan yang cerdas, damai, terbuka, demokratis, dan kompetitif.²¹ Sehingga terciptalah mahasiswa yang memiliki pengetahuan yang cukup sehingga mampu meneruskan menjadi seorang pendidik dengan ilmu yang mereka dapatkan dengan menggunakan keterampilan-keterampilan yang telah diberikan oleh seorang pendidik.

Keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap mahasiswa pendidikan fisika karena pada umumnya pembelajaran fisika tidak hanya terfokus pada dosen dan juga tidak terfokus pada buku yang digunakan, karena pembelajaran fisika biasanya banyak dihabiskan dilaboratorium untuk melakukan penelitian, terjun langsung untuk membuat alat peraga dan kemudian memperagakannya, setelah selesai setiap kegiatan, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui semua proses yang dilalui mulai dari awal pelaksanaan praktikum hingga akhir pelaksanaan, sehingga mahasiswa akan memahami apa yang telah dilakukan didalam laboratorium itu. Dari kegiatan yang dilakukan itu merupakan suatu keterampilan yang harus dikuasai oleh mahasiswa khususnya mahasiswa pendidikan fisika. Keterampilan diperoleh setelah melalui pendidikan dan latihan dan diiringi dengan kesabaran, keuletan dan ketekunan. Al-Qur'an mengungkapkan bahwa manusia yang baik adalah manusia yang paling

²¹ Rahma Diani, "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 5 No.1. (Maret 2016), h.83-84

terampil dalam pekerjaannya. Sesuai dengan firman Allah dalam surat Al-Mulk ayat

2 yaitu :

الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الرَّحِيمُ ٢

Artinya:

“Yang menjadikan mati dan hidup, supaya Dia menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. Dan Dia Maha Perkasa lagi Maha Pengampun”.²²

Proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains biasa disebut Keterampilan Proses Sains (*Science Proccess Skills*).²³ Peran pendekatan keterampilan proses sains dalam belajar mengajar sangat penting dengan keberhasilan belajar. Melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains pada siswa akan sangat berguna bagi siswa tidak hanya sebagai proses untuk membangun pengetahuan dalam pembelajaran namun juga berguna dalam kehidupan sehari-hari, sehingga keterampilan proses sains sangat penting dimiliki oleh siswa karena sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup dimasyarakat sebab siswa dilatih untuk berfikir logis dan dalam memecahkan suatu masalah yang ada dimasyarakat. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan keterampilan proses sains siswa dituntut untuk melibatkan keterampilan fisik, mental, intelektual dan sosial untuk membangun kemampuan kognitif yang pada akhirnya siswa memiliki kompetensi pengetahuan, dan keterampilan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

²² Departemen Agama RI, “*Al-Qur’an Qordoba*”. (Bandung: PT. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 562.

²³ Muh. Tawil, Liliyasi, “*Keterampilan-Ketrampilan Sains Dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 7.

Salah satu mata kuliah yang agak membosankan di perguruan tinggi bagi program studi pendidikan fisika dan MIPA adalah fisika dasar. Seperti kita ketahui bahwa banyak mahasiswa prodi lain selain prodi fisika dan pendidikan fisika mengambil prodi pilihannya karena takut akan mata kuliah fisika. Sejak duduk di bangku sekolah menengah, fisika merupakan mata pelajaran yang menakutkan.²⁴ Pendidikan fisika memiliki banyak mata kuliah yang khusus mengupas tuntas mengenai fisika, diantaranya adalah fisika dasar yang ada pada semester awal perkuliahan, pada mata kuliah ini banyak mahasiswa yang mengeluh mengenai materi-materi yang ada, mata kuliah ini juga yang membuat mahasiswa mulai mengalami kurangnya pemahaman mengenai materi yang ada di mata kuliah fisika dasar I karena pada mata kuliah dasar ini mahasiswa banyak yang kurang memahami dan kurangnya motivasi untuk mempelajarinya, terutama pada saat jalannya praktikum yang dilaksanakan dilaboratorium.

Berdasarkan hasil pra survey yang telah dilakukan dengan observasi diperoleh data tentang mahasiswa pendidikan fisika semester I angkatan 2016 adalah sebanyak 58 mahasiswa yang terdiri dari 50 mahasiswi dan 8 mahasiswa. Berdasarkan pra survey yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai praktikum fisika dasar I sudah hampir memenuhi kriteria tuntas, hanya saja sebagian mahasiswa masih mendapatkan nilai <75 , hal ini tergambar dalam tabel dibawah ini :

²⁴ Haerul Pathoni, "Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktifitas Mahasiswa Dengan Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Media Animasi", *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, Universitas Jambi, vol. 2 No. 2 (Jambi, November 2015), h. 119-120.

Tabel 1.1
Daftar Nilai Praktikum Fisika Dasar 1 Pendidikan Fisika 2016 Semester I

| No | Kriteria | Praktikum | Jumlah Mahasiswa/i | Persentase |
|----|--------------------|-----------|--------------------|------------|
| 1 | Mahasiswa yang >75 | 1 | 21 | 36,20% |
| | | 2 | 38 | 65,50% |
| | | 3 | 32 | 55,20% |
| | | 4 | 21 | 36,20% |
| | | 5 | 32 | 55,20 % |
| | | 6 | 26 | 44,80% |
| 2 | Mahasiswa yang <75 | 1 | 37 | 63,80% |
| | | 2 | 20 | 34,50% |
| | | 3 | 26 | 44,80% |
| | | 4 | 20 | 34,50% |
| | | 5 | 26 | 44,80% |
| | | 6 | 32 | 55,20% |

Sumber : Dokumen nilai praktikum fisika dasar I pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung

Berdasarkan hasil pra survey nilai praktikum fisika dasar I diatas terdapat mahasiswa yang tuntas di beberapa praktikum dengan nilai diatas 75 hanya saja pada setiap pelaksanaan praktikum ada beberapa mahasiswa yang belum tuntas dengan nilai dibawah 75, dari beberapa praktikum yang dilakukan ada beberapa praktikum dimana hampir setengah dari jumlah mahasiswa yang belum tuntas, kebanyakan dari mahasiswa mendapatkan nilai yang sama rata dengan mahasiswa yang lainnya. Dan dari data tersebut terlihat bahwa masih ada setengah dari jumlah keseluruhan mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung yang belum mendapatkan nilai diatas 75 dalam beberapa pelaksanaan praktikum artinya masih banyak peserta didik yang mendapatkan nilai rendah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa semester II yang telah mengambil mata kuliah fisika dasar I kebanyakan dari mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika dasar I tersebut, tetapi beberapa mahasiswa menganggap mata kuliah fisika dasar I tidak sulit karena sebagian

mahasiswa menganggap bahwa fisika dasar I merupakan salah satu mata kuliah yang menyenangkan karena dengan mempelajari mata kuliah fisika dasar I dapat mengetahui fisika secara dasar, karena mata kuliah fisika dasar I juga merupakan dasar untuk kita bisa mempelajari fisika sebelum kita belajar mata kuliah yang lebih mendalam misalnya fisika kuantum dan lainnya, pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I berdasarkan hasil wawancara pelaksanaan praktikum sudah berjalan cukup baik, hal ini dikarenakan pada pelaksanaan praktikum mahasiswa sudah mengetahui langkah-langkah pelaksanaan praktikum, tetapi juga masih banyak mahasiswa yang kurang memahami mengenai langkah-langkah pelaksanaan praktikum secara baik.²⁵

Berdasarkan hasil wawancara mahasiswa semester II yang sudah mendapatkan mata kuliah fisika dasar I dan sudah menjalankan praktikum fisika dasar I sebagian mahasiswa sudah mengetahui mengenai penilaian pada saat pelaksanaan praktikum, terutama penilaian pada langkah-langkah pelaksanaan praktikum, beberapa mahasiswa hanya mengetahui penilaian pada pelaksanaan praktikum hanya berupa penilaian *pre test* dan *post test*, dan juga penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik, tetapi ada beberapa mahasiswa juga yang mengerti mengenai penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum, tetapi ada sebagian mahasiswa yang kurang memahami mengenai keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum khususnya pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I tersebut. Sebagian mahasiswa yang tidak mengetahui keterampilan proses sains itu

²⁵ Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2013, Wawancara Dengan Peneliti, UIN Raden Intan, Bandar Lampung, 24 Januari 2017

dikarenakan mahasiswa masih kurang memahami dan sebagian masih ada yang belum mendengar istilah dari keterampilan proses sains tersebut, berdasarkan hasil wawancara hal ini lah yang menyebabkan mahasiswa melaksanakan praktikum hanya sekedar melaksanakan tanpa mengetahui penilaian khusus yang diberikan dosen.²⁶

Berdasarkan hasil wawancara dari beberapa asisten dosen pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I responden mengatakan bahwa jika sudah mengetahui konsep maka semua mata kuliah tidak ada yang sulit, terlebih memahami konsep yang disertai dengan penerapan secara langsung seperti pelaksanaan praktikum, hal ini dapat membantu mahasiswa yang lemah pada materi, pada mata kuliah fisika dasar I sudah disertai dengan pelaksanaan praktikum, pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I ini menurut asisten dosen yang bertugas memberi arahan beranggapan bahwa sebagian mahasiswa sudah mengetahui mengenai pelaksanaan praktikum secara baik, tetapi juga ada beberapa mahasiswa yang masih kurang memahami mengenai pelaksanaan praktikum, pada pelaksanaan praktikum juga sudah menggunakan penilaian khusus seperti penilain dari pretest dan posttest, kognitif, afektif dan juga psikomotorik. Hasil wawancara sebagian dari asisten dosen sudah mengetahui mengenai istilah dari keterampilan proses sains hanya saja belum ada penilaian khusus pada pelaksanaan praktikum tersebut, penilaian yang digunakan hanya sebatas mengenai penilaian pelaksanaan praktikum secara menyeluruh dan penilaian hasil

²⁶ *Ibid*

dari pelaksanaan praktikum berupa hasil penelitian dari percobaan yang dilakukan yang berupa laporan tertulis.²⁷

Berdasarkan pengalaman pribadi sewaktu mengikuti mata kuliah fisika dasar I penulis mengalami hal yang sama begitu juga mahasiswa lain pada prodi pendidikan fisika, penulis mengalami kurangnya pemahaman mengenai materi sehingga menyebabkan kurangnya motivasi untuk mempelajari mata kuliah fisika dasar ini, terutama pada saat pelaksanaan praktikum fisika dasar I, peneliti kurang mengetahui proses-proses yang ada pada jalannya pelaksanaan praktikum yang secara umum dikenal dengan istilah keterampilan proses sains. Dari pengalaman penulis beberapa dosen sudah ada yang menggunakan pendekatan Keterampilan proses sains dimana dalam pelaksanaan praktikum mahasiswa diberikan tugas untuk mengobservasi variabel, mendefinisikan variabel, mengelompokkan variabel, serta serangkaian langkah-langkah dari pendekatan keterampilan proses tersebut, tetapi kurangnya minat mahasiswa mengenai pelaksanaan praktikum tersebut menyebabkan mahasiswa kurang memahami mengenai keterampilan proses tersebut yang seharusnya memiliki penilaian tersendiri, dan bukan hanya kurang pemahaman konsep tetapi juga kurang memadainya alat-alat serta bahan-bahan yang digunakan pada pelaksanaan praktikum juga merupakan suatu kendala yang dihadapi oleh mahasiswa, sehingga penggunaan metode praktikum yang menggunakan pendekatan keterampilan proses masih jarang digunakan oleh dosen-dosen yang bersangkutan dan tidak semua materi yang ada bisa

²⁷ Assisten Dosen, Wawancara Dengan Peneliti, UIN Raden Intan, Bandar Lampung, 25 Januari 2017

dipraktikkan secara langsung hanya pada materi tertentu saja. Praktikum yang dilakukan masih bersifat verifikatif, artinya hanya membuktikan teori-teori atau konsep belum sampai kepada langkah-langkah yang sesuai dengan pendekatan keterampilan proses sains. Selain itu sudah ada penilaian khusus yang dilakukan oleh dosen seperti penilaian langkah-langkah yang terdapat pada keterampilan proses sains selama proses praktikum, hanya saja penilaian yang dilakukan sebelumnya belum berjalan seperti yang diinginkan karena penilaian keterampilan proses sains merupakan penilaian yang memiliki banyak langkah yang memiliki banyak waktu dalam penggunaannya, khusus penilaian yang digunakan pada pelaksanaan praktikum adalah pretest, posttest, dan nilai keseluruhan dari pelaksanaan praktikum.

Permasalahan yang ada saat ini harus segera ditangani agar tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan hasil yang optimal serta mahasiswa akan memiliki motivasi yang lebih dalam pembelajaran fisika khususnya pada mata kuliah fisika dasar I serta mahasiswa dapat memahami konsep atau materi yang disampaikan. Metode praktikum atau metode eksperimen adalah metode yang siswanya mencoba mempraktikkan suatu proses tersebut, setelah melihat atau mengamati apa yang telah didemonstrasikan oleh seorang demonstrator.²⁸

Penggunaan metode praktikum akan membuat mahasiswa tidak lagi mengalami miskonsepsi, serta memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa. Untuk keterampilan proses sains yang mendasar pada pelaksanaan praktikum adalah

²⁸ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 100.

mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi (menginteferensi), mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.²⁹ Adapun kelebihan dari metode ini adalah membuat mahasiswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya, dapat membina mahasiswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia, serta hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran umat manusia.³⁰ Bagi mahasiswa yang kurang memahami dan kurang motivasi dalam pembelajaran fisika dasar I ini menjadi beban dalam pelaksanaan pembelajaran, dapat memakan waktu yang cukup lama apalagi proses pemecahan masalah itu memerlukan pembuktian secara ilmiah, serta mahasiswa dituntut untuk mengetahui pelaksanaan keterampilan proses sains yang dilakukan pada jalannya praktikum ini.

Peneliti mengambil penelitian pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan fisika UIN Lampung ini alasannya adalah yang pertama Laboratorium yang terdapat di Kampus UIN Lampung yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum sudah hampir memadai dari gedung laboratoriumnya hingga alat dan bahan yang digunakannya, kemudian peneliti tertarik untuk mengambil penelitian pada pelaksanaan praktikum ini adalah dari beberapa alasan yaitu berdasarkan hasil dari wawancara pelaksanaan praktikum pada mahasiswa pendidikan fisika sudah berjalan dengan lancar hanya saja ada beberapa kendala yang dihadapi diantaranya kurangnya pemahaman mahasiswa mengenai materi yang akan

²⁹ Muh. Tawil, Liliarsari, “ *Keterampilan-Ketrampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 33.

³⁰ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, *op. cit.*, h.84-85.

diteliti, kemudian alat dan bahan yang digunakan sudah cukup memadai, dari hasil wawancara ini peneliti beranggapan bahwa mahasiswa adalah tingkat peserta didik tertinggi yang akan meneruskan menjadi seorang pendidik, dimana menjadi seorang pendidik mahasiswa harus mendapatkan pendidikan yang lebih dari peserta didik dijenjang sekolah menengah, dari alasan inilah peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada Mahasiswa pendidikan fisika yang ada di UIN Lampung, penelitian yang dilakukan untuk mengetahui penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum serta pemahaman konsep keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum dan peneliti juga melihat nilai hasil praktikum fisika dasar I masih ada beberapa mahasiswa yang mendapatkan nilai kurang dari KKM yaitu pada materi-materi tertentu.

Berdasarkan observasi dan wawancara pra survey yang dilakukan di lokasi penelitian, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai *“Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I Terhadap Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam latar belakang masalah diatas, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Profil kategori ragam keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan fisika belum banyak terungkap pada pelaksanaan praktikum.
2. Pengukuran keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I terhadap mahasiswa pendidikan fisika masih kurang.

3. Masih rendahnya nilai praktikum yang mengarah pada keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan Fisika Semester I UIN raden Intan Lampung karena belum adanya penilaian khusus mengenai Keterampilan Proses Sains pada pelaksanaan praktikum.

C. Fokus dan Sub Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis dapat memaparkan fokus dan sub fokus pada penelitian ini, diantaranya :

1. Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I yang dilaksanakan oleh mahasiswa pendidikan fisika, profil keterampilan proses yang dianalisis menggunakan *framework* Muh.Tawil dan Liliana sari yang meliputi ragam indikator melakukan pengamatan (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), melakukan komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan/penyelidikan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep serta melakukan percobaan atau penyelidikan.³¹ Peneliti memilih pendapat dari Muh.Tawil dan Liliarsari adalah karena indikator yang dikemukakan merupakan indikator-indikator dasar yang akan muncul pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I, hal ini dikarenakan mahasiswa yang akan melaksanakan praktikum Fisika Dasar I merupakan mahasiswa tingkat awal yang baru saja memasuki jenjang perkuliahan yang masih belum banyak mendapatkan

³¹ Muh. Tawil, Liliarsari, “ *Keterampilan-Ketrampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 37.

pengalaman praktikum selama dijenjang sekolah menengah dan juga peneliti mengambil penelitian pada tingkat perkuliahan yaitu pada mahasiswa pendidikan fisika semester I dikarenakan mahasiswa merupakan tingkat peserta didik tertinggi yang akan meneruskan menjadi seorang pendidik.

2. Sub Fokus pada penelitian ini adalah pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I mengenai materi alat-alat ukur dan kalor?
2. Bagaimanakah pemahaman keterampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep fisika pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I mengenai materi alat-alat ukur dan kalor?

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi penambah wawasan keilmuan dan memajukan pola pikir peneliti dan pembaca mengenai analisis keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I.

2. Kegunaan Praktis

- a. Memberikan pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti ketika menganalisis keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung.

- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian lain dapat dijadikan bahan rujukan untuk meneliti lebih lanjut mengenai keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum yang dapat dikembangkan guna memecahkan masalah-masalah praktis dalam kehidupan.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Agar menghindari meluasnya masalah sehingga pembahasan dapat fokus dan mencapai apa yang diharapkan maka penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup sebagai berikut :

1. Penelitian ini mengkaji tentang keterampilan proses sains pada mata kuliah Fisika Dasar I terhadap mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung pada materi alat-alat ukur dan kalor, pembelajaran fisika dasar I yang dilakukan dibatasi pembelajaran praktikum saja dengan menganalisis keseluruhan indikator Keterampilan Proses Sains yang muncul pada saat pelaksanaan praktikum fisika dasar I yang dilakukan oleh mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.
2. Subjek penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester I Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Konseptual Fokus dan Sub Fokus Penelitian

1. Hakikat Pembelajaran Sains

Fisika berasal dari bahasa Yunani yaitu φυσικός (fysikós), yang berarti "alamiah", dan φύσις (fýsis), yang berarti "alam". Jadi, Fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Fisika merupakan ilmu alam yang mempelajari materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu. Fisika merupakan bagian dari ilmu-ilmu tentang alam (*Natural Sciences*). Berdasarkan pengertian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa fisika mengandung prinsip-prinsip dasar ilmu alamiah, misalnya bahwa kebenaran dalam ilmu fisika adalah tentatif, dimana fisika bergantung pada observasi dan penelitian sehingga teori yang ada akan berubah seiring berjalannya waktu dan seiring banyaknya peneliti-peneliti yang ingin mengetahui lebih banyak mengenai fisika tersebut. Fisika merupakan bagian dari sains yang memiliki hakikat sebagai proses, produk dan afektif. Hakikat sains ini menuntut pembelajaran sains bukan hanya berupa transfer ilmu namun sebuah proses konstruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif.³²

³² Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA". *Seminar Nasional Fisika*, UNJ, (Jakarta, 2015), h.5.

Sains merupakan suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur dan sebagainya.³³ Sains mempelajari alam semesta, benda-benda yang ada dipermukaan bumi, didalam perut bumi dan diluar angkasa, baik yang dapat diamati indera maupun yang tidak dapat diamati dengan indera.³⁴ Sains fisika (*Physics Sciences*) adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fenomena alam melalui metode ilmiah dan menyajikannya secara empiris dalam bentuk data numerik. Dalam pengertian lain, Sains Fisika dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang interaksi antara materi dan radiasi dengan metode ilmiah melalui pembuktian empiris dan eksperimental.³⁵

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa sains memiliki tiga aspek yang pertama yaitu, proses ilmiah, misalnya mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merancang dan melaksanakan eksperimen, yang kedua yaitu sikap ilmiah, misalnya rasa ingin tahu, objektif, hati-hati dan jujur, serta yang ketiga yaitu produk ilmiah, misalnya prinsip, hukum, konsep, dan teori.

Pembelajaran adalah proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid. Pembelajaran merupakan proses aktif, pembelajaran dihasilkan melalui keterlibatan

³³ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KPS)*”, (Jakarta : Bumi Aksara, 2012), h.136-137.

³⁴ *Ibid*, h.136.

³⁵ Rahmat Abdullah, “*Benarkah Matahari Mengelilingi Bumi ? Study Kritis Teori Astronomi Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Hadis*”. (Surakarta : Emir Cakrawala Islam, 15 Agustus 2013), h. 26.

aktif individu dalam merefleksikan pengalaman yang dia praktikkan di lingkungan tertentu. Pembelajaran pada dasarnya merupakan upaya untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar.³⁶ Pembelajaran adalah sebagai upaya secara sistematis yang dilakukan guru untuk mewujudkan proses pembelajaran berjalan secara efektif dan efisien yang dimulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi.

Pembelajaran sains tidak akan tercapai sempurna jika siswa hanya monoton pada guru yang menjelaskan dikelas, karena pada dasarnya pembelajaran sains adalah pembelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan tentang kumpulan pengetahuan yang berupa prinsip-prinsip, fakta-fakta, serta konsep-konsep saja tetapi juga berupa penemuan. Berdasarkan hal tersebut jelas bahwa, ilmu pengetahuan alam bukan hanya produk tetapi proses. Untuk mengetahui keberhasilan suatu proses yang dicapai dapat diukur dan dievaluasi melalui tes prestasi belajar sehingga tingkat keberhasilan belajar akan diketahui.³⁷

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sains merupakan pembelajaran yang melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik agar peserta didik dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

³⁶ Isjoni, "*Cooperative Learning, Efektifitas Pembelajaran Kelompok*", (Bandung: Alfabeta, 2010), h.11.

³⁷ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 106.

2. Peran Laboratorium Dalam Pembelajaran Fisika

Dalam pendidikan IPA kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian yang harus dilakukan dari kegiatan belajar dan mengajar, khususnya Fisika. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan IPA. Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (Depdikbud), laboratorium ialah suatu tempat dilakukannya percobaan dan penelitian. Tempat ini dapat merupakan ruang tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, atau kebun. Dalam pengertian yang terbatas, laboratorium adalah suatu ruangan yang tertutup dimana percobaan /eksperimen dan penelitian dilakukan. Laboratorium merupakan wahana yang tepat untuk mengembangkan kerja ilmiah. Secara umum proses (kerja ilmiah) yang dilakukan fisikawan mencakup langkah sebagai berikut:

- a. Mengamati gejala yang ada (eksplorasi pustaka);
- b. Mengajukan pertanyaan mengapa gejala itu terjadi (merumuskan masalah);
- c. Membuat hipotesis untuk *Doing Science* menjawab persoalan yang diajukan atau menjelaskan alasannya;
- d. Merencanakan suatu eksperimen dan melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis;
- e. Menarik kesimpulan apakah hipotesisnya benar atau tidak berdasarkan eksperimen yang dilakukan.³⁸

³⁸ Ariesta, Supartono, "Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa" *JPFI*, (2011), h.62.

Laboratorium adalah tempat yang memiliki fungsi sebagai wadah dilakukannya suatu percobaan dalam penyelidikan. Sedangkan menurut pendapat lain, laboratorium adalah yang dapat digunakan sebagai tempat eksplorasi biologi. Berdasarkan beberapa definisi diatas dapat dinyatakan bahwa laboratorium adalah suatu bangunan yang didalamnya dilengkapi dengan alat dan bahan untuk kepentingan pelaksanaan percobaan.

Pembelajaran IPA dalam meningkatkan konteks pengetahuan siswa menerapkan sistem pembelajaran langsung dimana siswa dapat belajar melalui alam secara ilmiah. Siswa dapat mempelajari alam dan hal tersebut dapat berkesinambungan dengan materi pembelajaran. Didalam kegiatan pembelajaran IPA, siswa disediakan laboratorium sebagai wadah atau tempat melakukan observasi atau praktikum dan meningkatkan keterampilannya.

Laboratorium dan jenis peralatannya merupakan sarana dan prasarana penting untuk menunjang proses pembelajaran disekolah, hal ini dikemukakan pada PP Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 42 ayat (2) serta pasal 43 ayat (1) dan ayat (2).³⁹ Sarana dan prasarana pendidikan adalah semua benda yang bergerak maupun yang tidak bergerak, yang diperlukan untuk menunjang penyelenggaraan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan adanya sarana dan prasarana yang lengkap maka kegiatan

³⁹ Nur Raina Novianti, “*Kontribusi Pengelolaan Laboratorium dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektifitas Proses Pembelajaran*”, Edisi Khusus No. 1 (Agustus 2011), h.160.

pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan efisien sehingga materi pelajaran dapat dipahami secara menyeluruh.

Laboratorium dapat dijadikan sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konsep dan mencegah miskonsepsi peserta didik. Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang dirangkum, terungkap bahwa siswa lebih mudah memahami konsep yang dipelajari dikelas melalui kegiatan praktikum. Melalui kegiatan praktikum konsep-konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna sehingga lebih mudah diingat. Selain dari itu, kegiatan praktikum dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam mempelajari sains.

3. Metode Praktikum

Metode praktikum adalah metode pembelajaran dengan cara mempraktikkan langsung untuk membuktikan suatu konsep yang sedang dipelajari. Pembelajaran praktikum dapat melatih siswa dalam menemukan kebenaran atau fakta dalam suatu konsep pembelajaran, dimana dalam proses penemuan tersebut siswa akan menjalani proses pencarian, proses tersebutlah yang akan melatih siswa memunculkan keterampilan-keterampilan lainnya seperti diskusi dan memecahkan masalah.⁴⁰

Melalui kegiatan praktikum mahasiswa akan membuktikan konsep atau teori yang sudah ada dapat mengalami proses atau percobaan itu sendiri. Kemudian mengambil kesimpulan, sehingga menunjang pemahaman siswa terhadap materi

⁴⁰ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, “*Strategi Belajar Mengajar*”. (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 100.

pelajaran.⁴¹ Dalam hal ini jika siswa lebih paham terhadap materi pelajaran diharapkan hasil belajarnya dapat meningkat. Praktikum merupakan salah satu kegiatan laboratorium yang sangat berperan dalam menunjang keberhasilan proses belajar mengajar.

Praktikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapatkan kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dikeadaan nyata apa yang diperoleh dari teori. Dalam menerima suatu berita kita harus mengetahui kebenaran dari berita atau informasi tersebut. Sebagaimana yang telah dirangkum dalam Q.S Al-Hujurat Ayat 6 :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهْلَةٍ
فَتُصِيبُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ نَضِيبًا ۖ

Artinya :

*“Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu”.*⁴²

Dari ayat diatas Allah memberitahu bahwa kita harus memeriksa berita yang baru kita dengar atau baru kita ketahui berita tersebut agar tidak terjadi musibah pada suatu kaum, dari ayat ini sudah jelas bahwa segala sesuatu yang baru diketahui kita tidak akan tau itu benar atau tidak sebelum kita memeriksanya, hal ini merupakan suatu acuan pada pelajaran fisika dimana mahasiswa tidak akan mengetahui materi

⁴¹ Ibid. h.84.

⁴² Departemen Agama RI, "Al-Qur'an Qordoba". (Bandung: T. Cordoba Internasional Indonesia, 2012), h. 543.

yang diberikan jika hanya diberikan teori-teorinya saja karena sudah dijelaskan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang tidak dapat dipahami jika hanya diberikan teori-teori saja, fisika akan mudah dipahami dan dimengerti jika dilakukan penelitian berupa praktikum langsung mengenai materi yang ada, hal ini akan membantu mahasiswa mengetahui materi yang diberikan tadi yang berupa teori kemudian mereka lakukan praktikum langsung sehingga mereka akan mengetahui kebenaran yang ada pada teori yang mereka dapatkan tersebut. Metode praktikum atau metode eksperimen adalah metode yang siswanya mencoba mempraktikkan suatu proses tersebut, setelah melihat atau mengamati apa yang telah didemonstrasikan oleh seorang demonstrator. Eksperimen dapat juga dilakukan untuk membuktikan kebenaran sesuatu, misalnya menguji sebuah hipotesis.⁴³

Proses belajar mengajar menggunakan metode praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, keadaan, atau proses sesuatu. Mempelajari sains tidak akan maksimal bila tidak ditunjang dengan kegiatan praktikum. Fungsi dari praktikum merupakan penunjang dari kegiatan belajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan prinsip-prinsip yang dikembangkan dari teori yang ada. Berdasarkan pandangan IPA sebagai proses, dalam pembelajaran IPA saat ini digunakan keterampilan proses.⁴⁴

⁴³ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, “*Strategi Belajar Mengajar*”. (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 100.

⁴⁴ Muh. Tawil, Liliarsari, “*Keterampilan-Ketrampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 8.

Pembelajaran praktikum siswa mampu membangun konsep secara bermakna dengan cara menghubungkan hasil pengamatan dengan teori yang sudah dimiliki sebelumnya, siswa juga dapat memecahkan permasalahan-permasalahan sains dengan cara melakukan kegiatan praktikum dilaboratorium. Dapat diketahui bahwa pembelajaran dengan praktikum sangat efektif membantu siswa dalam mempelajari materi yang abstrak atau sulit dipahami dan digambarkan, sehingga siswa akan lebih mudah memahami konsep pembelajaran melalui kegiatan praktikum. Melalui praktikum konsep akan menjadi lebih bermakna dan mudah diingat, selain itu praktikum juga dapat memotivasi siswa dalam belajar sains.

Beberapa permasalahan yang terjadi dalam penyelenggaraan praktikum di lapangan, antara lain kurangnya kemauan guru dalam memperbaiki dan mengembangkan kemampuannya dalam mengelola praktikum, rasio antara pembimbing dan praktikum yang kurang optimal, jumlah peralatan yang kurang memadai, kurangnya pemanfaatan peralatan yang sudah ada, kurangnya keterampilan siswa bereksperimen, persepsi sebagian siswa tentang praktikum yang kurang positif, serta sistem evaluasi yang kurang tepat. Dalam hal ini diungkapkan bahwa kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola praktikum, terlalu banyaknya jumlah siswa, kurangnya asisten yang membantu guru dalam praktikum, dan kurangnya peralatan laboratorium menyebabkan pelaksanaan praktikum dilapangan belum optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak guru yang enggan melakukan praktikum karena dianggap menyita banyak waktu dan tenaga. Selain dari

itu, alasan guru tidak melakukan praktikum adalah kurangnya kemampuan dalam mengaplikasikan konsep-konsep yang sulit.⁴⁵

4. Keterampilan Proses Sains (KPS)

a. Pengertian Keterampilan Proses Sains (KPS)

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dewasa ini menghasilkan banyak konsep yang harus dipelajari anak didik melalui pembelajaran, sedangkan guru tidak mungkin lagi mengajarkan banyak konsep kepada siswa. Salah satu alternatif yang dikembangkan dalam pembelajaran yaitu pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses.⁴⁶ Keterampilan proses dapat diartikan sebagai wawasan atau panutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri peserta didik.⁴⁷ Banyak para ahli pendidikan mengemukakan pengertian tentang proses dan keterampilan proses IPA. *Science is both a body of knowledge and a process*, dilihat dari kalimat ini maka jelaslah bahwa yang dimaksud sains (IPA) adalah kumpulan dari pengetahuan fakta, konsep proses dan lain.⁴⁸

Pengertian keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotorik) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyanggahan terhadap suatu

⁴⁵ *Ibid* 98.

⁴⁶ Muh. Tawil, Liliarsari, “Keterampilan-Ketrampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA”. (Makasar, UNM. 2014), h. 7.

⁴⁷ Dimiyati dan Mudjiono, “Belajar dan Pembelajaran”, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), h. 138.

⁴⁸ *Op. Cit.* h. 7.

penemuan atau klasifikasi dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, teori atau prinsip. Konsep, teori, atau prinsip yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.⁴⁹

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang telah tinggi. Kemampuan mendasar yang telah dikembangkan lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan.⁵⁰ Keterampilan proses juga merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan.⁵¹ Keterampilan proses dimana guru menciptakan bentuk kegiatan pengajaran yang bervariasi agar siswa terlibat dalam berbagai pengalaman, siswa diminta untuk merencanakan, melaksanakan dan menilai sendiri suatu kegiatan, peserta didik melakukan kegiatan percobaan, pengamatan, pengukuran, perhitungan dan membuat kesimpulan sendiri-sendiri.⁵² Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal

⁴⁹Trianto, *“Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KPS)”*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.144.

⁵⁰ *Op.cit.* h.8.

⁵¹ Rusmiyati, Yulianto, *“Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model problem based-instruction”*, JPFI (2009), h.75.

⁵² Syaiful Sagala, *“Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar”*, (Bandung: alfabeta, 2013), h.61.

untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki.⁵³

Pendekatan keterampilan proses sains dapat diartikan sebagai wawasan atau panutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya ialah ada dalam diri siswa.⁵⁴

Berdasarkan pendapat para ahli diatas tentang keterampilan proses sains bahwa dapat dipahami keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental yang meliputi kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dapat diaplikasikan dalam satu kegiatan ilmiah dan memberi kesempatan peserta didik agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran guna untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik tersebut. Keterampilan proses sains yang juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum, maupun fakta. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan proses adalah serangkaian peristiwa yang harus dilakukan oleh siswa dalam mencari dan memproses hasil perolehannya untuk kemudian dijadikan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri.

⁵³ Maradona, “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Islam samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen”, *Prosiding seminar nasional Kimia*, ISSN: 978.602. 19421-0-9, (2013), h.62.

⁵⁴ Muh. Tawil, Liliarsi, “ *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 8.

Melatihkan dan mengembangkan keterampilan proses sains pada siswa akan sangat berguna bagi siswa tidak hanya sebagai proses untuk membangun pengetahuan dalam pembelajaran namun juga berguna dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat beberapa alasan yang mendasari perlunya dilatihkan keterampilan proses sains pada siswa dalam kegiatan belajar mengajar yaitu:

- 1) siswa harus dilatih untuk menemukan pengetahuan dan konsep serta mengembangkannya sendiri;
- 2) Siswa akan mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai contoh yang konkrit;
- 3) Siswa perlu dilatih untuk selalu bertanya, berfikir kritis dan mengusahakan kemungkinan-kemungkinan untuk menjawab suatu masalah;
- 4) Dalam proses belajar mengajar pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dalam diri siswa;
- 5) Dengan dilatihkannya keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap ilmiah dalam diri siswa.⁵⁵

Berdasarkan beberapa uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan keterampilan proses sains siswa dituntut untuk melibatkan keterampilan mental, intelektual, fisik dan sosial untuk membangun kemampuan kognitif yang pada akhirnya siswa memiliki kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap terintegrasi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

⁵⁵ Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati, "Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA". *Seminar Nasional Fisika*, UNJ, (Jakarta, 2015), h.5.

b. Teori-Teori Belajar yang Mendukung Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan asimilasi dari berbagai keterampilan intelektual yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran. Menurut piaget bahwa kemampuan berfikir anak akan berkembang bila dikomunikasikan secara jelas dan cermat yang dapat disajikan berupa grafik, diagram, tabel, grafik atau bahasan isyarat lainnya.

Pembelajaran dengan KPS penemuan anak akan menggunakan pikirannya untuk melakukan berbagai konsep atau prinsip. Dalam proses penemuan (*discovery*) anak melakukan operasi mental berupa pengukuran, prediksi, pengamatan, interferensi dan pengelompokan. Operasi mental yang menyangkut keterampilan intelektual tersebut dapat mengembangkan kemampuan anak dalam membentuk pengetahuan, anak akan mengetahui lingkungan dengan bekal konsep atau pengetahuan (*Prior Knowledge*) yang telah ada. Jika objek yang diamati dengan konsep *prior* tadi, maka pengetahuan anak akan bertambah. Pada hakekatnya hasil kegiatan pengamatan itu menyebabkan meningkatnya pengetahuan si anak. Oleh sebab itu, proses mental anak diatas digunakan sebagai dasar bagi pengembangan keterampilan proses sains untuk menemukan konsep dan prinsip. Jika seseorang individu belajar dan mengembangkan pikirannya, maka sebenarnya ia telah menggunakan potensi intelektual untuk berfikir dan ia setuju bahwa melalui sarana keterampilan-keterampilan proses sains anak akan dapat didorong secara internal membentuk intelektual secara benar. Para ahli berpendapat jika anak belajar dengan perolehan informasi melalui penemuan,

maka belajar ini menjadi belajar yang bermakna. Hal ini termasuk apabila informasi yang diperolehnya dapat berkaitan dengan konsep atau informasi yang sudah ada padanya.⁵⁶

Dari beberapa pendapat pakar tersebut diatas dapat ditarik kesimpulan yang menghubungkannya dalam penggunaan KPS yaitu adanya kemampuan dan tahap intelektual serta pandangan belajar terhadap perkembangan pengetahuan anak, maka cara belajar anak dengan mengembangkan berbagai aspek discovery akan menyebabkan hasil belajar yang bermakna. Hal tersebut dapat terjadi jika dikembangkan proses belajar mengajar dengan menerapkan pendekatan KPS.

c. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*Basic Sciene Process Skill*) dan keterampilan proses terpadu (*Integrated Sciene Process Skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi dan inferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.⁵⁷

⁵⁶ Muh. Tawil, Liliarsari, “ *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 9.

⁵⁷ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.144.

Keterampilan proses sains dibedakan menjadi dua kelompok yang pertama yaitu, keterampilan dasar (*Basic Skills*) terdiri atas, mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi dan menyimpulkan. Dan yang kedua adalah, keterampilan terintegrasi (*Integrated Skill*), yaitu mengenali variabel, membuat tabel data, membuat grafik, menggambar hubungan antara variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel, merancang penelitian dan bereksperimen.⁵⁸ Keterampilan proses sains terdiri atas keterampilan yaitu, mengamati gejala yang timbul, mengklasifikasikan sifat-sifat yang sama, mengukur besaran-besaran yang bersangkutan, mencari hubungan antara konsep-konsep yang ada, merumuskan masalah, meramal, berlatih menggunakan alat-alat ukur, melakukan percobaan, mengumpulkan, menganalisis, menafsirkan, berkomunikasi dan mengenal adanya variabel. Keterampilan proses sains terbagi menjadi keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses sains dasar terdiri dari, mengamati atau mengobservasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, mengukur, meramal, dan menarik kesimpulan. Dan keterampilan proses sains terpadu terdiri dari, identifikasi variabel, penyusunan tabel data, penyusunan grafik, pemrosesan data, analisis investigasi, penyusunan hipotesis, penyusunan variabel-variabel secara operasional dan perancang investigasi.

⁵⁸ Dimiyati dan Mudjiono, “*Belajar dan Pembelajaran*”, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009), h.140.

Berdasarkan pendapat para ahli penulis dapat menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains terbagi menjadi dua yaitu, keterampilan tingkat dasar (*Basic Science Process Skill*) dan keterampilan proses terpadu (*Integrated Science Process Skill*). Keterampilan proses sains yang peneliti gunakan adalah keterampilan proses sains yang dasar yang sesuai dengan kemampuan peserta didik yang baru saja memasuki jenjang perguruan tinggi dimana pada sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas sudah digunakan tetapi tidak semua proses digunakan, keterampilan proses dasar ini terdiri dari mengamati, mengelompokkan, menerapkan konsep, memprediksi, menafsirkan, merancang percobaan, menggunakan alat dan bahan, mengajukan pertanyaan, komunikasi dan hipotesis. Karena keterampilan dasar dalam keterampilan proses ini sesuai dengan kemampuan peserta didik yang baru memasuki perguruan tinggi.

d. Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Sains (KPS) terdiri dari sebelas keterampilan yaitu, observasi (*Observing*), klasifikasi (*Classifying*), menafsirkan (*Inferring*), prediksi (*Predicting*), komunikasi (*Communicating*), interpretasi data (*Interpreting Data*), menerapkan konsep (*Making Operational Definitions*), mengajukan pertanyaan (*Posing Questions*), hipotesis (*Hypothesizing*), bereksperimen (*Experimenting*), dan membuat eksperimen (*Formulating Models*).

Berdasarkan pendapat ahli yang lain keterampilan proses sains terdiri dari sepuluh keterampilan yaitu, observasi, menafsirkan hasil pengamatan, mengelompokkan, meramalkan, keterampilan berkomunikasi, berhipotesis,

merencanakan percobaan, menerapkan konsep, mengajukan pertanyaan, dan keterampilan menyimpulkan. Keterampilan proses terdiri atas sejumlah indikator yaitu: melakukan pengamatan (*Observasi*), menafsirkan pengamatan (*Interpretasi*), mengelompokkan (*Klasifikasi*), meramalkan (*Prediksi*), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, dan penyelidikan, Serta mengajukan pertanyaan.

Keterampilan proses sains juga terdiri atas sejumlah indikator yang lebih terperinci, diantaranya mengamati (*observasi*), mengelompokkan (*klasifikasi*), menafsirkan (*interpretasi*), meramalkan (*prediksi*), melakukan komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan (*penyelidikan*), menggunakan alat atau bahan, menerapkan konsep, serta melaksanakan percobaan atau penyelidikan.⁵⁹ Berdasarkan yang telah diuraikan oleh para ahli diatas, maka penulis tertarik untuk memilih pendapat Muh. Tawil, dan Liliyasi yang terdiri dari sebelas indikator Keterampilan Proses Sains, masing-masing diantaranya sebagai berikut:

1) Melakukan pengamatan (*observasi*)

Menggunakan bebarapa indra; mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.

⁵⁹ Muh. Tawil, Liliyasi, “ *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 37-38.

2) Mengelompokkan/klasifikasi

Mencatat setiap pengamatan secara terpisah; mencari perbedaan, persamaan; mengontraskan ciri-ciri; membandingkan; mencari dasar pengelompokan atau penggolongan.

3) Menafsirkan (interpretasi)

Menghubung-hubungkan hasil pengamatan; menemukan pola/keteraturan dalam suatu seri pengamatan; menyimpulkan.

4) Meramalkan

Menggunakan pola-pola atau ketraturan hasil pengamatan; mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi.

5) Melakukan komunikasi

Mendeskripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan dengan grafik/tabel atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya; menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas; menjelaskan hasil percobaan; membaca grafik atau tabel; mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah.

6) Mengajukan pertanyaan

Bertanya apa, bagaimana dan mengapa; bertanya untuk meminta penjelasan/mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.

7) Mengajukan Hipotesis

Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian; menyadari bahwa satu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.

8) Merencanakan percobaan atau penyelidikan

Menentukan alat, bahan dan sumber yang akan digunakan; menentukan variabel atau faktor-faktor penentu; menentukan apa yang akan diatur, diamati, dicatat; menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.

9) Menggunakan alat, bahan atau sumber

Memakai alat, bahan, atau sumber; mengetahui mengapa menggunakan alat/bahan/sumber.

10) Menerapkan konsep

Menggunakan konsep atau prinsip yang telah dipelajari dalam situasi baru; menggunakan konsep atau prinsip pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.

11) Melakukan percobaan atau penyelidikan.⁶⁰

Dari beberapa indikator diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa keterampilan proses dapat diperoleh dari jenis keterampilan yang berbeda-beda sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Semakin banyak jenis keterampilan yang diamati semakin tinggi kecerdasan peserta didik. Hal ini telah dijelaskan oleh Allah SWT bahwa

⁶⁰ Kartimi, Ria Yulia Gloria dan Ayani, "Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses dalam Pengajaran Biologi untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII di SMPN 1 Talun", *Jurnal Scientiae Education*, Vol. 2 Edisi 1 (April 2013), h.76-77.

segala perbuatan manusia berbeda-beda sifat dan bentuknya. Diantaranya ada yang baik dan ada yang buruk, serta ada yang bermanfaat dan ada yang membahayakan.

Keterampilan proses perlu dikembangkan dalam pengajaran IPA karena keterampilan proses mempunyai pesan-pesan sebagai berikut :

- 1) Membantu peserta didik belajar mengembangkan pikiran
- 2) Memberi kesempatan peserta didik untuk melakukan penemuan
- 3) Menemukan daya ingat
- 4) Memberikan kesempatan interistik bila peserta didik berhasil melakukan sesuatu
- 5) Membantu peserta didik mempelajari konsep-konsep sains.⁶¹

e. Peranan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Fisika

Peranan KPS dalam kegiatan pembelajaran didasarkan pada hal-hal sebagai berikut:

- 1) Percepatan perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi, percepatan perubahan IPTEK ini, tidak memungkinkan bagi guru bertindak sebagai satu-satunya orang yang menyalurkan semua fakta dan teori. Untuk mengatasi hal ini perlu pengembangan keterampilan dalam memperoleh dan memproses semua fakta, konsep, dan prinsip pada diri siswa.
- 2) Pengalaman intelektual, emosional, dan fisik dibutuhkan untuk mendapatkan hasil belajar yang optimal.

⁶¹Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.148.

3) Penanaman sikap dan nilai untuk mencari kebenaran ilmu pengetahuan.⁶²

Dari peranan-peranan keterampilan proses sains tersebut dapat dilihat bahwa sangat berpengaruh pada pembelajaran peserta didik sehingga perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung. Dengan pengalaman langsung seorang akan lebih menghayati proses yang sedang berlangsung. Keterampilan proses sains menekankan bagaimana siswa belajar, bagaimana mengelola perolehannya, sehingga mudah dipahami dan digunakan dalam kehidupan masyarakat. Mengembangkan keterampilan-keterampilan proses sains perolehan anak akan mampu menemukan dan mengembangkan fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Keterampilan-keterampilan itu menjadi awal penemuan dan pengembangan fakta dan konsep, serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

Dengan keterampilan-keterampilan ini siswa dapat mempelajari sains sebanyak mereka dapat mempelajari dan ingin mengetahuinya. Penggunaan keterampilan-keterampilan proses ini merupakan suatu proses yang berlangsung selama hidup. Beberapa fakta mengenai pendekatan keterampilan proses sebagai berikut:

- 1) Pendekatan keterampilan proses memberikan pengertian yang tepat kepada siswa tentang hakikat ilmu pengetahuan.

⁶² Muh. Tawil, Liliarsari, "*Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*". (Makasar, UNM. 2014), h. 10.

- 2) Pembelajaran dengan keterampilan proses berarti memberi kesempatan kepada siswa bekerja dengan ilmu pengetahuan, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang ilmu pengetahuan.
- 3) Menggunakan keterampilan proses untuk mengajar, membuat siswa belajar proses sekaligus produk ilmu pengetahuan.⁶³

Kesimpulan yang dapat ditarik dari uraian diatas tentang pendekatan keterampilan proses ini adalah pendekatan keterampilan proses sebagai wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan bagi siswa. Fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan yang telah ditemukan siswa berperan dalam menunjang pengembangan keterampilan proses pada diri siswa. Interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan, pada akhirnya akan mengembangkan sikap dan nilai ilmunan pada diri siswa. Dengan demikian, unsur keterampilan proses, ilmu pengetahuan serta nilai dan sikap yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran berbasis pendekatan keterampilan proses saling berinteraksi dan berpengaruh satu sama lain.

f. Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Keterampilan Proses

Berbagai hasil penelitian menyebutkan bahwa pendekatan keterampilan proses memiliki kelebihan diantaranya:

- 1) Memberikan bekal cara memperoleh pengetahuan

⁶³ *Ibid.* h. 8.

- 2) Keterampilan proses merupakan hal yang sangat penting untuk pengembangan pengetahuan masa depan.
- 3) Keterampilan proses bersifat kreatif, siswa aktif, dapat meningkatkan keterampilan berfikir dan cara memperoleh pengetahuan.

Sedangkan kekurangan dari pendekatan keterampilan proses ini diantaranya :

- 1) Memerlukan banyak waktu sehingga sulit untuk dapat menyelesaikan bahan pengajaran yang ditetapkan dalam kurikulum.
- 2) Memerlukan fasilitas yang cukup baik dan lengkap sehingga tidak semua sekolah dapat menyediakan.
- 3) Merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang suatu percobaan untuk memperoleh data yang relevan adalah pekerjaan sulit, tidak setiap siswa mampu melaksanakannya.

5. Kajian Materi Fisika Dasar I

A. Alat-alat Ukur

Pengukuran merupakan suatu aktifitas dan atau tindakan membandingkan suatu besaran yang belum diketahui nilainya atau harganya terhadap besaran lain yang sudah diketahui nilainya, misalnya dengan besaran standar. Pekerjaan membandingkan tersebut tiada lain adalah pekerjaan pengukuran atau mengukur. Sedangkan pembandingnya yang disebut sebagai alat ukur. Pengukuran banyak sekali dilakukan dalam bidang teknik atau industri. Sedangkan alat ukurnya sendiri banyak sekali jenisnya, tergantung dari banyak faktor, misalnya objek yang diukur

serta hasil yang diinginkan. Yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengukuran adalah :

- 1) Standart yang dipakai harus memiliki ketelitian yang sesuai dengan standart yang telah ditentukan.
- 2) Tata cara pengukuran dan alat yang digunakan harus memenuhi persyaratan.

Pengetahuan yang harus dimiliki adalah bagaimana menentukan besaran yang akan diukur, bagaimana mengukurnya dan mengetahui dengan apa besaran tersebut harus diukur. Ketiga hal tersebut harus mutlak dimiliki oleh orang yang akan melakukan pengukuran.⁶⁴

• **Besaran terdiri dari dua jenis:**

- 1) Besaran Pokok, yaitu besaran yang sesuai dengan standar internasional, berdiri sendiri, dan dapat dijadikan acuan.
- 2) Besaran Turunan, yaitu besaran yang diperoleh dari beberapa variabel dalam bentuk persamaan.

Syarat-syarat besaran adalah:

- ✓ Dapat didefinisikan secara fisik.
- ✓ Dapat digunakan dimana saja.
- ✓ Tidak berubah terhadap waktu.

Sebuah alat ukur mempunyai 3 komponen utama yaitu :

⁶⁴ Syahrul AR dan Ahmad Gumrowi, “*Alat-alat Ukur*”, (Bandar Lampung: IAIN Raden Intan Lampung, 2011), h.1

- 1) Sensor yaitu bagian alat ukur yang menghubungkan alat ukur dengan objek ukur. Sensor terdiri dari sensor mekanik, sensor optik dan sensor pneumatik.
- 2) Pengubah yaitu bagian alat ukur yang berfungsi mengubah sinyal yang dirasakan oleh sensor menjadi besaran yang terukur. Pengubah terdiri dari pengubah mekanik, pengubah optomekanik, pengubah elektrik, pengubah opto elektrik, pengubah pneumatik, dan pengubah optik.
- 3) Penunjuk yaitu bagian alat ukur yang berfungsi menunjukkan harga pengukuran. Petunjuk terdiri dari petunjuk beskala (skala linear dan skala melingkar) dan petunjuk digital (digital mekanik dan digital elektrik (LED)).⁶⁵

Jenis-jenis alat ukur:

Berdasarkan sifat aslinya, dapat dibedakan atas:

- 1) Alat Ukur Langsung yaitu alat ukur yang dilengkapi dengan skala ukur yang lengkap, sehingga hasil pengukuran dapat langsung diperoleh. Contohnya: jangka sorong, mikrometer.
- 2) Alat Ukur Pembanding yaitu alat ukur yang berfungsi untuk mengukur beda ukuran suatu produk dengan ukuran dasar produk yang telah diperkirakan terlebih dahulu dengan blok ukur. Contohnya: *dial indicator*.
- 3) Alat Ukur Standar yaitu alat ukur yang hanya dilengkapi dengan satu skala nominal, tidak dapat memberikan hasil pengukuran secara langsung, dan digunakan untuk alat kalibrasi dari alat ukur lainnya. Contohnya : blok ukur.

⁶⁵ David Halliday, “*Fisika edisi Ketiga Jilid Satu*”, (Jakarta: Erlangga), h. 5

- 4) Alat Ukur Kaliber Batas yaitu alat ukur yang berfungsi untuk menunjukkan apakah dimensi suatu produk berada di dalam atau diluar dari daerah toleransi produk tersebut. Contohnya : kaliber lubang dan kaliber poros.
- 5) Alat Ukur Bantu yaitu alat ukur yang berfungsi untuk membantu dalam proses pengukuran. Sebenarnya alat ini tidak bisa mengukur objek, namun karena peranannya yang sangat penting dalam pengukuran maka alat ini dinamakan juga dengan alat ukur. Contohnya : meja rata, *stand magnetic*, batang lurus.

Berdasarkan sifat turunannya, dapat dibedakan atas:

- 1) Alat Ukur Khas yaitu alat ukur yang dibuat khusus untuk mengukur geometri yang khas, misalnya kekasaran permukaan, kebulatan, profil gigi pada roda gigi. Alat ukur jenis ini dapat dilengkapi skala dan dilengkapi alat pencatat atau penganalisis data. Contohnya alat ukur roda gigi.
- 2) Alat Ukur Koordinat yaitu alat ukur yang memiliki sensor yang dapat digerakkan dalam ruang, digunakan untuk menentukan posisi. Contohnya alat ukur posisi.

Berdasarkan prinsip kerjanya, dibedakan atas:

- 1) Alat ukur mekanik
- 2) Alat ukur elektrik
- 3) Alat ukur optik
- 4) Alat ukur *pneumatik*
- 5) Alat ukur hidrolik dan *aerodinamik*

Adapun sifat dari alat ukur adalah:

- 1) Rantai kalibrasi yaitu kemampuan alat ukur untuk bisa dilakukan tingkatan pengkalibrasian. Tingkatan tersebut adalah Kalibrasi alat ukur kerja dengan alat ukur standar kerja, kalibrasi alat ukur standar kerja dengan alat ukur standar, kalibrasi alat ukur standar dengan alat ukur standar nasional, dan kalibrasi alat ukur standar nasional dengan alat ukur standar internasional.
- 2) Kepekaan, yaitu kemampuan alat ukur untuk dapat merasakan perbedaan yang relatif kecil dari harga pengukuran.
- 3) Mampu baca, yaitu kemampuan sistem penunjukan dari alat ukur untuk memberikan harga pengukuran yang jelas dan berarti.
- 4) Histerisis, yaitu penyimpangan dari harga ukur yang terjadi sewaktu dilakukan pengukuran secara kontinu dari dua arah yang berlawanan.
- 5) Pergeseran, yaitu terjadinya perubahan posisi pada penunjuk harga ukur sementara sensor tidak memberikan / merasakan sinyal atau perbedaan.
- 6) Kepasifan, Terjadi apabila sensor telah memberikan sinyal, namun penunjuk tidak menunjukkan perubahan pada harga ukur.
- 7) Kestabilan nol, yaitu kemampuan alat ukur untuk kembali ke posisi nol ketika sensor tidak lagi bekerja.
- 8) Pengambangan, yaitu suatu kondisi alat ukur dimana jarum penunjuk tidak menunjukkan harga ukur yang konstan. Dengan kata lain, penunjuk selalu berubah posisi atau bergerak.

Klasifikasi Alat Ukur

1) Menurut cara kerja

Alat ukur diklasifikasikan menjadi : alat ukur mekanis, alat ukur elektris, alat ukur optis, alat ukur mekanis optis dan, dan alat ukur pneumatis.

2) Menurut sifat dari alat ukur :

- Alat ukur langsung : hasil pengukurannya dapat langsung dibaca pada skala ukurannya. Contoh jangka sorong, mikrometer, mistar baja, height gauge.
- Alat ukur pembandingan : alat ukur yang mempunyai skala ukur yang telah dikalibrasi. Misal jam ukur (*dial indicator*), pembandingan (*comparator*)
- Alat ukur standar, alat ukur yang mempunyai harga ukur tertentu. Misal blok ukur (*block gauge*), batang ukur (*length bar*), dan master ketinggian (*height master*).
- Alat ukur batas, alat ukur yang digunakan untuk menentukan apakah suatu dimensi obyek ukur masih terletak dalam batas-batas toleransi ukuran. Misal kaliber batas *Go dan No Go*
- Alat ukur bantu, alat ukur yang sifatnya hanya sebagai pembantu dalam proses pengukuran. Misaludukan mikrometer, penyangga/pemegang jam ukur.⁶⁶

⁶⁶ Bambang Merdeka Eka Jati Dan Tri Kuntoro Priyambodo, “*Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Eksak dan Teknik*”, (Yogyakarta: Cv Andi Offset), h. 19

3) Menurut jenis dari benda yang akan diukur :

- Alat ukur linier : alat ukur linier langsung maupun alat ukur linier tak langsung.
- Alat ukur sudut atau kemiringan : ada alat ukur sudut yang langsung bisa dibaca hasil ukurannya ada juga yang membutuhkan perhitungan matematis.
- Alat ukur kedataran.
- Alat ukur untuk mengukur profil atau bentuk.
- Alat ukur ulir.
- Alat ukur roda gigi
- Alat ukur mengecek kekasaran.

4) Jenis-jenis pengukuran dalam Metrologi Industri

Pengukuran linear, pengukuran sudut, pengukuran kerataan dan kedataran, pengukuran profil, pengukuran ulir, pengukuran roda gigi, pengukuran posisi, dan pengukuran kekasaran permukaan.

5) Karakteristik pengukuran:

- Ketelitian (*Accuracy*), yaitu kemampuan alat ukur untuk memberikan nilai yang mendekati harga yang sebenarnya.
- Ketepatan (*Precision*), yaitu kemampuan alat ukur untuk memberikan nilai yang sama dari beberapa pengukuran yang dilakukan

- Kecermatan (*Resolution*), yaitu skala terkecil yang mampu dibaca oleh alat ukur.

6) Metode-metode pengukuran dalam Metrologi Industri

- Pengukuran Langsung yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur langsung dimana hasil pengukuran dapat diperoleh secara langsung.
- Pengukuran Tak Langsung yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur pembanding dan alat ukur standar, dimana hasil pengukuran tidak dapat diperoleh secara langsung.
- Pengukuran dengan Kaliber Batas yaitu pengukuran yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah dimensi suatu produk berada di dalam atau diluar daerah toleransi produk tersebut.
- Membandingkan dengan Bentuk Standar yaitu pengukuran yang dilakukan dengan cara membandingkan bentuk produk dengan bentuk standar dari produk tersebut. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan profil proyektor.

Dari bagian penunjuk inilah dapat dibaca atau diketahui besarnya harga hasil pengukuran. Secara umum, penunjuk/pencatat ini dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu, Penunjuk yang mempunyai skala, dan penunjuk berangka (sistem digital).

7) Jenis-jenis Pengukuran

- Pengukuran Langsung, yaitu proses pengukuran dengan menggunakan alat ukur langsung dan hasil pengukurannya dapat langsung terbaca. contoh : mistar ukur, mistar insut (caliper), mikrometer, dan height gauge.
- Pengukuran Tak Langsung yaitu proses pengukuran yang dilaksanakan dengan memakai beberapa jenis alat ukur pembanding, standar, dan alat ukur bantu.
- Pengukuran dengan Kaliber Batas yaitu proses pemeriksaan untuk memastikan apakah obyek ukur memiliki harga yang terletak di dalam atau di luar daerah toleransi ukuran, bentuk, dan/atau posisi.
- Pengukuran dengan Bentuk Acuan yaitu pengukuran dengan cara membandingkan dengan suatu bentuk acuan yang ditetapkan pada layar alat ukur proyektor.
- Pengukuran Geometri Khusus yaitu pengukuran yang dilakukan hanya untuk satu jenis geometri tertentu saja, seperti : kebulatan silinder, pitch ulir, pitch roda gigi, dsb.
- Pengukuran dengan Mesin Ukur Koordinat yaitu alat ukur geometri modern dengan memanfaatkan komputer untuk mengontrol gerakan sensor relatif terhadap benda ukur untuk menganalisis data pengukuran.

- Pengukuran Linier

- a. **Mistar Ukur**

Alat ukur ini digunakan untuk mengukur linear langsung (panjang, lebar, dan tinggi), dimana hasil pengukurannya dapat langsung di baca pada bagian penunjuk (skala) dari alat ukur, dan hasil pengukuran dari alat ini tidak

- b. **Mistar Ingsut / *Vernier Caliper***

Mistar insut kadang-kadang disebut juga dengan nama lain, yaitu: mistar geser, jangka sorong, jangka geser atau schuifmaat. Prinsipnya sama seperti mistar ukur yaitu dengan adanya skala linier pada rahangnya, sedangkan perbedaannya terletak pada cara pengukuran objek ukur. Adapun kegunaan dari mistar insur itu sendiri, antara lain : Dapat mengukur ketebalan jarak luar atau dimensi luar, dapat mengukur kedalaman, dapat mengukur tongkat, dan dapat mengukur celah atau diameter dalam.

- c. **Mikrometer**

Kegunaan mikrometer skrup antara lain sebagai berikut ;

- Mengukur ketebalan benda yang tipis misalnya uang koin logam, bahkan untuk mikrometer yang sangat teliti bisa digunakan untuk mengukur tebal kertas. ketelitian mikrometer skrup yaitu antara 0,01 mm atau 0,05 mm.

- Mengukur diameter luar sebuah benda yang kecil misalnya bantalan peluru, atau silinder kecil seperti contoh gambar di atas
- Untuk micrometer tertentu yang memiliki rahang geser bisa juga digunakan untuk mengukur kedalaman benda yang kecil seperti jangka sorong.⁶⁷

SUMBER - SUMBER KESALAHAN PENGUKURAN

a. Kesalahan pengukuran karena alat ukur

Kesalahan pengukuran dapat diakibatkan oleh kondisi alat ukur. Untuk mengurangi terjadinya penyimpangan pengukuran seminimal mungkin maka alat ukur yang akan dipakai harus dikalibrasi untuk menghindari sifat-sifat yang merugikan dari alat ukur, seperti kestabilan nol, kepasifan, pengembangan dan sebagainya.

b. Kesalahan pengukuran karena benda ukur

Benda ukur yang terbuat dari bahan yang bersifat elastis atau yang mempunyai sifat elastis, artinya bila ada beban atau tekanan yang dikenakan pada benda tersebut maka akan terjadi perubahan bentuk. Bila tidak hati-hati dalam mengukur maka penyimpangan hasil pengukuran pasti akan terjadi.

c. Kesalahan pengukuran karena faktor si pengukur

Manusia memang mempunyai sifat tersendiri dan keterbatasan. Sulit diperoleh hasil yang sama dari dua orang yang melakukan pengukuran meskipun alat ukur sama dan benda ukur juga sama. Hal ini mungkin karena

⁶⁷ David Halliday, “*Fisika edisi Ketujuh Jilid Satu*”, (Jakarta: Erlangga), h. 7

kondisi manusia, kesalahan penggunaan metode pengukuran, kesalahan karena pembacaan skala ukur.

d. Kesalahan karena kondisi manusia

Kondisi badan yang kurang sehat sewaktu mengukur mungkin badan agak gemetar, maka posisi alat ukur terhadap benda ukur sedikit mengalami perubahan akibatnya hasil pengukuran ada penyimpangan, penglihatan yang kurang jelas juga bisa mengakibatkan kesalahan pembacaan skala ukur.

e. Kesalahan karena pembacaan skala ukur.

Kebanyakan yang terjadi karena kesalahan posisi waktu membaca skala ukur atau istilahnya *paralaks*, si pengukur yang kurang memahami pembagian divisi dari skala ukur dan kurang mengerti membaca skala ukur yang ketelitiannya lebih kecil daripada yang biasanya sering digunakan.

f. Kesalahan karena faktor lingkungan

Ruang yang digunakan untuk pengukuran harus bersih, terang dan teratur rapi letak peralatan ukurnya. Ruang yang kurang terang atau remang - remang dapat mengganggu dalam membaca skala ukur.

B. Suhu

Suhu merupakan sifat suatu system yang ditentukan dengan membandingkan suatu sistem tersebut (sehingga mencapai kesetimbangan thermal) dengan system lainnya. Jika ada dua system dengan suhu yang berbeda diletakkan dalam kontak termal maka kedua sistem tersebut pada akhirnya akan mencapai suhu yang sama. Jika dua system dalam kesetimbangan termal dengan system ketiga, maka

ketiganya akan berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain. Jika dua benda berada pada kesetimbangan thermal kemudian dipisahkan maka suhu masing-masing benda tetap seperti suhunya semula tidak bergantung dari besarnya ukuran.⁶⁸

C. Kalor

Kalor didefinisikan sebagai energi panas yang dimiliki oleh suatu zat. Kalor adalah perpindahan energi internal. Kalor mengalir dari satu bagian sistem ke bagian lain atau dari satu system ke system lain karena ada perbedaan suhu. Secara umum untuk mendeteksi adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur suhu benda tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika suhunya rendah maka kalor yang dikandung sedikit. Dari hasil percobaan yang sering dilakukan besar kecilnya kalor yang dibutuhkan suatu benda (zat) bergantung pada 3 faktor, yaitu: massa zat, jenis zat (kalor jenis) dan perubahan suhu.⁶⁹

Satuan kalor dalam SI adalah Joule. Namun, banyak fisikawan dan kimiawan yang lebih menyukai penggunaan satuan kalori. *Satu kalori didefinisikan sebagai sejumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan untuk menaikkan temperature satu gram air sebesar 1°C.* Karena dalam kenaikan atau penurunan berbeda pada setiap perubahan, maka ditentukan bahwa satu kalori kenaikan air pada suhu 14,5 °C antara satu kalori dengan Joule yakni $1 \text{ kal} = 4,186 \text{ Joule}$ menjadi 15,5 °C.

⁶⁸ Bambang Merdeka Eka Jati Dan Tri Kuntoro Priyambodo, “Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Eksak dan Teknik”, (Yogyakarta: Cv Andi Offset), h.289

⁶⁹ Douglas Giancolli, “Fisika Jilid 1 Edisi Kelima”, (Jakarta: Erlangga.1999), h.489-450

Ada kesetaraan Sejarah penemuan kalor diawali dengan konsepsi para ahli bahwa kalor merupakan suatu zat yang mengalir dari satu benda (bersuhu tinggi) ke benda lain (bersuhu lebih rendah). Hal ini didasarkan pada sebuah fakta, ketika dua benda berbeda suhu didekatkan maka suhu kedua benda tersebut akan mencapai kesetimbangan. Memerlukan waktu bertahun-tahun untuk menemukan penyebab hal tersebut. Namun akhirnya pada tahun 1849 seorang peneliti bernama Joule dapat membuktikan hubungan kalor dan kerja yang membuktikan secara tuntas bahwa kalor merupakan energi.

Secara kuantitatif, kerja 4,186 Joule (J) ternyata sama dengan 1 kalori (Kal) kalor. Nilai ini dikenal sebagai **tara kalor mekanik** :

$$4.186 \text{ joule} = 1 \text{ Kkal}$$

$$4,186 \times 10^3 \text{ Joule} = 1 \text{ Kkal}$$

$$1 \text{ joule} = 0.24 \text{ Kkal}$$

1. Kalor Jenis

Jika satu kilogram air dan satu kilogram minyak tanah diberi kalor yang sama, maka minyak tanah mengalami perubahan suhu lebih besar dari pada air. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing zat mengalami perubahan suhu yang berbeda ketika diberi kalor yang sama. Perbedaan ini terjadi karena kedua zat tersebut memiliki kalor jenis yang berbeda.

Kalor jenis suatu zat didefinisikan sebagai banyaknya kalor yang diperlukan atau dilepaskan (Q) untuk menaikkan atau menurunkan suhu satu satuan massa zat itu sebesar satu satuan suhu. Besar kalor Q yang dibutuhkan untuk merubah

temperatur zat tertentu sebanding dengan massa m zat tersebut dan dengan perubahan temperatur ΔT . Persamaan kalor jenis dinyatakan dalam persamaan :

$$Q = m.c.\Delta T$$

Dimana : Q = kalor yang dibutuhkan (J)
 m = massa benda (kg)
 c = kalor jenis (J/kg°C)
 ΔT = perubahan suhu (°C)

Dimana c adalah besaran karakteristik dari zat tersebut, yang disebut kalor jenis. Karena $c = Q/m \cdot \Delta T$, kalor jenis dinyatakan dalam satuan J/Kg. °C (satuan SI yang sesuai) atau kkal/Kg. °C atau $4,19 \times 10^3$ J/Kg.°C, karena dari definisi kal dan joule, diperlukan 1 kkal kalor untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1 °C. sampai batas tertentu nilai kalor bergantung pada temperatur (sebagaimana bergantung pada tekanan), tetapi untuk perubahan temperatur yang tidak terlalu besar, c seringkali dapat dianggap konstan.⁷⁰

Kalor dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu :

- Kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu
- Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud (kalor laten), persamaan yang digunakan dalam kalor laten ada dua macam $Q = m.U$ dan $Q = m.L$. Dengan U adalah kalor uap (J/kg) dan L adalah kalor lebur (J/kg)

Dalam pembahasan kalor ada dua konsep yang hampir sama tetapi berbeda yaitu

- Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebesar 1 derajat celcius. Rumus kapasitas kalor:

⁷⁰ *Ibid,*

$$H = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$H = \frac{m.c.\Delta T}{\Delta T}$$

$$H = m.c$$

dengan syarat:

- Q = Kalor yang diterima suatu zat (Joule, Kj, kal, kkal)
- H = Kapasitas kalor (Joule/°C)
- m = Massa zat (Gram, Kilogram)
- c = Kalor jenis (Joule/kilogram°C, J/gr°C, Kal/gr°C)
- ΔT = Perubahan suhu (°C) $\rightarrow (t_2 - t_1)$

➤ Kalor jenis adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1kg zat sebesar 1 derajat celcius. Alat yang digunakan untuk menentukan besar kalor jenis adalah kalorimeter. Rumus kalor jenis adalah sebagai berikut :

$$Q = m.c.\Delta T$$

Dimana : Q = Kalor yang diterima suatu zat (Joule, Kj, Kal, kkal)
 m = Massa zat (Gram, Kilogram)
 c = Kalor jenis (J/kg°C, J/gr°C, Kal/gr°C)
 ΔT = Perubahan suhu (°C) \rightarrow (t₂- t₁)

Untuk mencari kalor jenis, rumusnya adalah:

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

Untuk mencari massa zat, rumusnya adalah:

$$\mathbf{m} = \frac{Q}{c.\Delta T}$$

Bila kedua persamaan tersebut dihubungkan maka terbentuk persamaan baru, yaitu :

$$\mathbf{H} = \mathbf{m.c}$$

Besarnya energi listrik yang diubah atau diserap sama dengan besar kalor yang dihasilkan. Sehingga secara matematis dapat dirumuskan :

$$\mathbf{W} = \mathbf{Q}$$

Untuk menghitung energi listrik digunakan persamaan sebagai berikut :

$$W = P.t$$

Keterangan : W = Energi Listrik (J)
P = daya listrik (W)

t = waktu yang diperlukan (s)

Bila rumus kalor yang digunakan adalah $Q = m.c. \Delta T$ maka diperoleh persamaan :

$$P.t = m.c. \Delta T$$

Kalor yang digunakan untuk menaikkan/menurunkan suhu tanpa mengubah wujud zat:

$$Q = H \Delta t$$

$$Q = m . c . \Delta t$$

$$H = m . c$$

Dimana Q = kalor yang di lepas/diterima
 H = kapasitas kalor
 Δt = kenaikan/penurunan suhu
 c = kalor jenis

kalor Lebur adalah Kalor yang diserap/dilepaskan (Q) dalam proses perubahan wujud benda:

$$Q = m . L$$

Dimana Q = Kalor yang diterima suatu zat (J, Kj, Kal, Kkal)
 m = massa benda (kg)
 L = kalor laten (kalor lebur, kalor beku, dll)

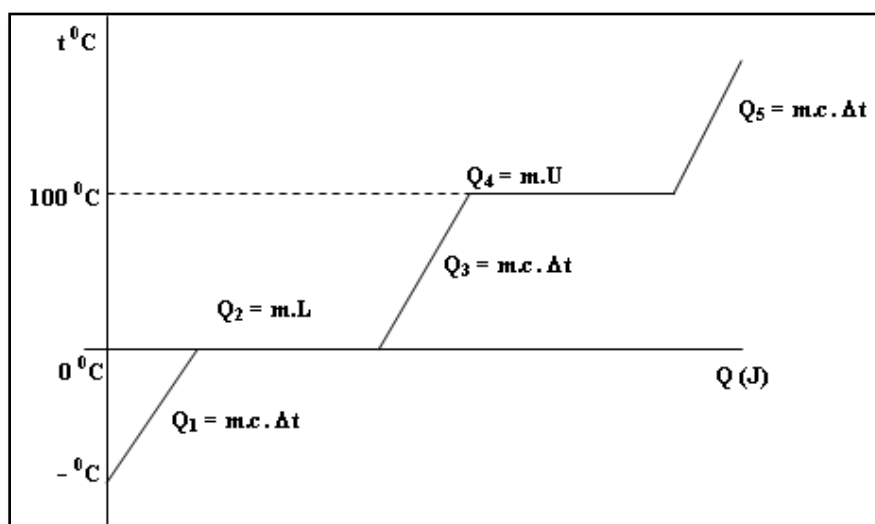
Jadi, kalor yang diserap atau yang dilepas pada saat terjadi perubahan wujud tidak menyebabkan perubahan suhu benda (suhu benda konstan).

2. Perubahan Wujud Zat

Zat dapat berbentuk dalam beberapa wujud yaitu padat, cair dan gas. Masing-masing wujud tersebut dapat berubah dari wujud yang satu ke wujud lainnya. Perubahan wujud disertai dengan penyerapan kalor atau pelepasan kalor. Perubahan wujud disebut juga perubahan fase. Perubahan dari fase tertentu ke fase yang lain biasa disebut dengan melebur (padat ke cair), membeku (cair ke padat), menguap (cair ke gas), mengembun (gas ke cair), deposisi (gas ke padat) dan menyublim (padat

ke gas). Tidak semua zat dapat mengalami semua perubahan fase. Perubahan fase tidak diikuti dengan perubahan suhu.⁷¹

Analisis grafik perubahan wujud pada es yang dipanaskan sampai menjadi uap. Dalam grafik ini dapat dilihat semua persamaan kalor digunakan



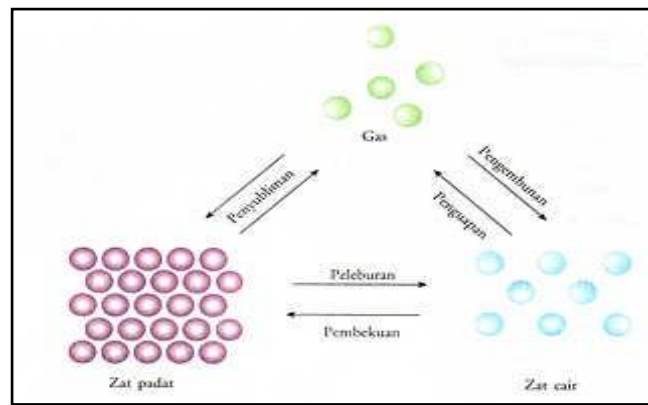
Gambar 2.1
Persamaan Kalor

Keterangan :

Pada Q_1 es mendapat kalor dan digunakan menaikkan suhu es, setelah suhu sampai pada 0°C kalor yang diterima digunakan untuk melebur (Q_2), setelah semua menjadi air barulah terjadi kenaikan suhu air (Q_3), setelah suhunya mencapai suhu 100°C maka kalor yang diterima digunakan untuk berubah wujud menjadi uap (Q_4), kemudian setelah berubah menjadi uap semua maka akan kembali terjadi kenaikan suhu kembali (Q_5) Hubungan antara kalor dengan energi listrik Kalor merupakan bentuk energi maka dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

⁷¹ Paul A. Tipler, "Fisika Untuk Sains dan Teknik", (Jakarta: Erlangga), h. 341

Berdasarkan Hukum Kekekalan Energi maka energi listrik dapat berubah menjadi energi kalor dan juga sebaliknya energi kalor dapat berubah menjadi energi listrik. Dalam pembahasan ini hanya akan diulas tentang hubungan energi listrik dengan energi kalor. Alat yang digunakan mengubah energi listrik menjadi energi kalor adalah ketel listrik, pemanas listrik, dll. Pada saat tertentu, umumnya zat berada dalam satu wujud zat saja. tetapi, zat berubah dari wujud yang satu ke wujud yang lain.



Gambar 2.2
Perubahan Wujud Zat

Perubahan dari wujud padat menjadi wujud zat cair disebut melebur atau meleleh. Misalnya, mentega berubah menjadi minyak ketika dimasukkan ke dalam penggorengan. Ini artinya perubahan dari padat ke cair membutuhkan kalor (energi). Perubahan dari wujud cair menjadi wujud padat disebut membeku. Misalnya, air menjadi es dalam lemari es. Ini artinya perubahan ini melepas kalor (energi). Perubahan dari wujud cair menjadi wujud gas disebut menguap. Contohnya, air menjadi uap air ketika dipanaskan. Ini berarti perubahan ini membutuhkan kalor (energi). Perubahan dari wujud gas menjadi cair disebut mengembun. Contohnya,

embun di pagi hari terbentuk karena perubahan uap air di udara menjadi air. Perubahan ini tidak memerlukan kalor (melepas) kalor. Perubahan dari wujud padat menjadi wujud gas disebut menyublim. Contohnya, penguapan kapur barus. perubahan ini membutuhkan kalor. Perubahan dari wujud gas menjadi wujud padat disebut mengkristal (menyublim). Contohnya, perubahan uap air menjadi salju. Perubahan ini tidak memerlukan energi atau melepas kalor.⁷²

3. Perpindahan Kalor

Kalor dapat merambat melalui tiga macam cara yaitu:

a. Konduksi

Perambatan kalor tanpa disertai perpindahan bagian-bagian zat perantaranya biasanya terjadi pada benda padat.

$$H = K \cdot A \Delta T / L$$

dengan ketentuan: H = jumlah kalor yang merambat per satuan waktu

$\Delta T / L$ = gradien temperatur ($^{\circ}\text{K}/\text{m}$)

K = koefisien konduksi

A = luas penampang (m^2)

L = panjang benda (m)

b. Konveksi

Perambatan kalor yang disertai perpindahan bagian-bagian zat, karena perbedaan massa jenis.

$$H = K \cdot A \cdot \Delta T$$

Dengan ketentuan: H = jumlah kalor yang merambat per satuan waktu

K = koefisien konveksi

ΔT = kenaikan suhu ($^{\circ}\text{K}$)

⁷² *Ibid*

c. Radiasi

Perambatan kalor dengan pancaran berupa gelombang-gelombang elektromagnetik. Pancaran kalor secara radiasi mengikuti **Hukum Stefan Boltzmann**:

$$W = e \cdot \sigma \cdot T^4$$

dengan ketentuan: W = intensitas/energi radiasi yang dipancarkan m/s
 σ = konstanta Boltzman $= 5,672 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$
 e = emisivitas ($0 < e < 1$)
 T = suhu mutlak ($^{\circ}\text{K}$)⁷³ watt/cm² · K⁴

Benda yang dipanaskan sampai pijar, selain memancarkan radiasi kalor juga memancarkan energi radiasi dalam bentuk gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 10^{-6} s/d 10^{-5} m. Untuk benda ini berlaku hukum pergeseran wien, yaitu:⁷³

$$\Delta_{\max} \cdot T = C$$

Dimana : C = konstanta Wien $= 2.9 \times 10^{-3} \text{ m } ^{\circ}\text{K}$

4. Asas Black

Berikut adalah teori yang dikemukakan oleh Joseph Black atau lebih dikenal azas Black, yaitu :

- a. Apabila kedua benda yang suhunya berbeda dan dicampur, maka benda yang lebih panas melepas kalor kepada benda yang lebih dingin sampai suhu keduanya sama.
- b. Banyaknya kalor yang dilepas benda yang lebih panas sama dengan banyaknya kalor yang diterima benda yang lebih dingin.

⁷³ Douglas Giancolli, “Fisika Jilid 1 Edisi Kelima”, (Jakarta: Erlangga.1999), h.492-493

- c. Sebuah benda untuk menurunkan ΔT akan melepaskan kalor yang sama besarnya dengan banyaknya kalor yang dibutuhkan benda itu untuk menaikkan besarnya dengan banyaknya kalor yang dibutuhkan benda itu untuk ΔT juga.

Menurut asas Black apabila ada dua benda yang suhunya berbeda kemudian disatukan atau dicampur maka akan terjadi aliran kalor dari benda yang bersuhu tinggi menuju benda yang bersuhu rendah. Aliran ini akan berhenti sampai keseimbangan termal (suhu kedua benda sama). Secara matematis dapat dirumuskan :

$$Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$$

Yang melepas kalor adalah benda yang suhunya tinggi dan yang menerima kalor adalah benda yang bersuhu rendah, bila persamaan itu dijabarkan maka akan diperoleh :

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t_2 - t_1) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_1 - t_2)$$

Catatan yang harus selalu diingat jika menggunakan asasa Black adalah pada benda yang bersuhu tinggi digunakan $(t_2 - t_1)$ dan untuk benda yang bersuhu rendah digunakan $(t_1 - t_2)$.⁷⁴

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang terkait dengan keterampilan proses sains yaitu sebagai berikut :

⁷⁴ Bambang Merdeka Eka Jati Dan Tri Kuntoro Priyambodo, “*Fisika Dasar Untuk Mahasiswa Eksak dan Teknik*”, (Yogyakarta, Cv Andi Offset), h.297

1. Berdasarkan analisis tes dan setelah dilakukan penyempurnaan perangkat tes, maka tes Keterampilan Proses sains (KPS) fluida statis yang dikembangkan layak digunakan sebagai instrumen penilaian Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa.⁷⁵
2. Pendekatan keterampilan proses sains berbantuan LKS efektif terhadap hasil belajar siswa dengan pencapaian ketuntasan belajar klasikal 86,09 %. Hal ini berdasarkan pada hasil analisis uji gain kelas eksperimen sebesar 0,79 dengan kriteria tinggi yang menunjukkan tingkat pemahaman siswa berbeda secara signifikan (tinggi).⁷⁶
3. Penggunaan metode eksperimen dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains dimana pada penelitian ini keterampilan obeservasi siswa termasuk kategori cukup dengan persentase 60,01% dan keterampilan mengklasifikasikan siswa termasuk kategori baik dengan persentase 70,76%.⁷⁷
4. Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat diketahui berdasarkan hasil analisis data mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan soal IPA terpadu pada tahun 2015 diperoleh persentase menjawab benar masing-masing indikator hasil

⁷⁵ Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati, “*Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA*”. Seminar Nasional Fisika, UNJ, (Jakarta, 2015), h.5.

⁷⁶ Tresnoringtias Mutiara Anisa, Kasmadi Imam Supardi, dan Sri Mantini Rahayu Sedyawati, “Keefektifan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berbantuan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 8 No. 2 (2014), h.1398

⁷⁷ Maradona, “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen”, *Prosiding Seminar Nasional Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, 2013, h. 62.

Keterampilan Proses Sains (KPS) yang masih rendah adalah kemampuan mendefinisikan operasional variabel dan menguji hipotesis⁷⁸

5. Penguasaan keterampilan proses sains calon guru fisika pada aspek mengidentifikasi variabel masih perlu peningkatan sedangkan penguasaan keterampilan proses sains dalam mendefinisikan variabel secara operasional, merumuskan hipotesis, dan merancang penelitian/eksperimen masih dalam tingkat yang cukup, Kemampuan menyajikan data merupakan keterampilan sangat baik dikuasai calon guru fisika. Jadi, tingkat penguasaan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru fisika masih dalam tingkat cukup.⁷⁹

⁷⁸ Septi Budi Sartika, "Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 24 Oktober 2015, h. 28.

⁷⁹ Budi Lindrawati, Rohandi, "Keterampilan Proses Sains Guru Fisika". *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jawa Tengah & DIY*, Yogyakarta 25 april 2015, h. 14.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I mengenai materi alat-alat ukur dan kalor.
2. Mengetahui pemahaman keterampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep fisika pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I mengenai materi alat-alat ukur dan kalor.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung, Waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2017/2018.

C. Latar Penelitian

Pada penelitian ini peneliti mengambil judul “Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I Terhadap Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung”, peneliti mengambil penelitian pada Prodi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung dan menggunakan pendekatan keterampilan proses dikarenakan masih kurangnya mahasiswa yang memahami mengenai pendekatan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum diperguruan tinggi. Hal ini didasarkan pada beberapa penelitian yang meneliti

mengenai pendekatan keterampilan proses sains tersebut yang mengatakan bahwa masih banyak mahasiswa yang belum paham mengenai keterampilan proses sains, berdasarkan hasil penelitiannya keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang masih sulit untuk diterapkan pada pelaksanaan praktikum.⁸⁰

D. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan fisika semester I kelas B sebanyak 30 mahasiswa yang diambil dari populasi seluruh mahasiswa pendidikan fisika semester I yang berjumlah 3 kelas dari 90 mahasiswa, dengan distribusi kelas sebagai berikut :

Tabel 3.1
Distribusi Mahasiswa Semester I Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung
Angkatan Tahun 2017/2018

| No | Kelas | Jumlah Peserta Didik | | |
|-----------------|----------|----------------------|-----------|--------|
| | | Laki-Laki | Perempuan | Jumlah |
| 1 | FISIKA A | 7 | 26 | 30 |
| 2 | FISIKA B | 6 | 27 | 30 |
| 3 | FISIKA C | 6 | 27 | 30 |
| Jumlah Populasi | | | | 90 |

Sumber : Dokumentasi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung

Subjek yang ada diambil satu kelas dari tiga kelas yang ada di Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung. Teknik pengambilan datanya dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, digunakan teknik ini karena teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu.⁸¹ Peneliti

⁸⁰ Septi Budi Sartika, "Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, Universitas Muhamadiyah Sidoarjo, (24 Oktober 2015), h. 29

⁸¹ Sugiono, "*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*", (Bandung: Alfabeta, 2014), h.218-219.

mengambil penelitian pada mahasiswa pendidikan fisika Kelas B peneliti memilih kelas B dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*, Subjek yang dipilih ini atas beberapa dasar pertimbangan yang ada yaitu atas dasar kesiapan dosen, kesiapan mahasiswa dan kesiapan peneliti. Kesiapan Dosen, dosen mempersiapkan kelas yang dapat digunakan untuk penelitian dan kelas Fisika B yang dipersiapkan dan diizinkan untuk digunakan dalam penelitian. Kesiapan mahasiswa, mahasiswa kelas Fisika B telah menerima materi pelajaran yang akan dipraktikumkan lebih cepat sebab telah disiapkan oleh dosen mata kuliah untuk kelas penelitian. Kesiapan peneliti dalam hal penentuan jumlah subjek, mengingat penelitian ini adalah penelitian kualitatif dimana subjek yang digunakan tidak terlalu banyak tetapi harus fokus pada subjek yang dipilih.⁸² Dalam hal ini juga terdapat beberapa keterbatasan bagi peneliti yaitu keterbatasan waktu, dana dan juga tenaga peneliti.

E. Metode dan Prosedur Penelitian

Metode merupakan cara-cara yang digunakan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu penelitian. Dalam melaksanakannya hendaklah mempergunakan metode ilmiah. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif yaitu metode yang penelitiannya berlandaskan pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, pada penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi.⁸³

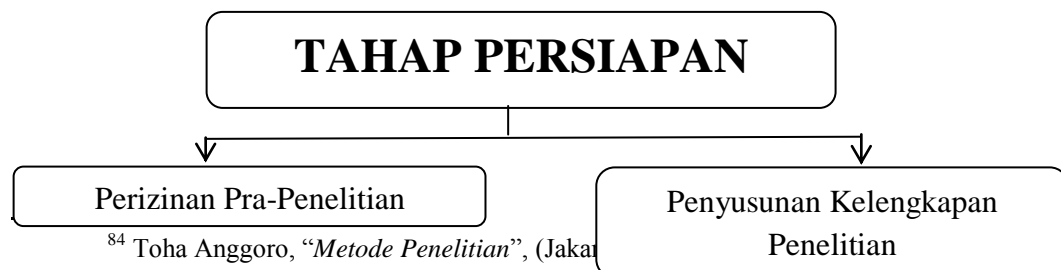
⁸² Wina Sanjaya, "*Penelitian Pendidikan*". (jakarta: Kencana, 2013), h.63-64

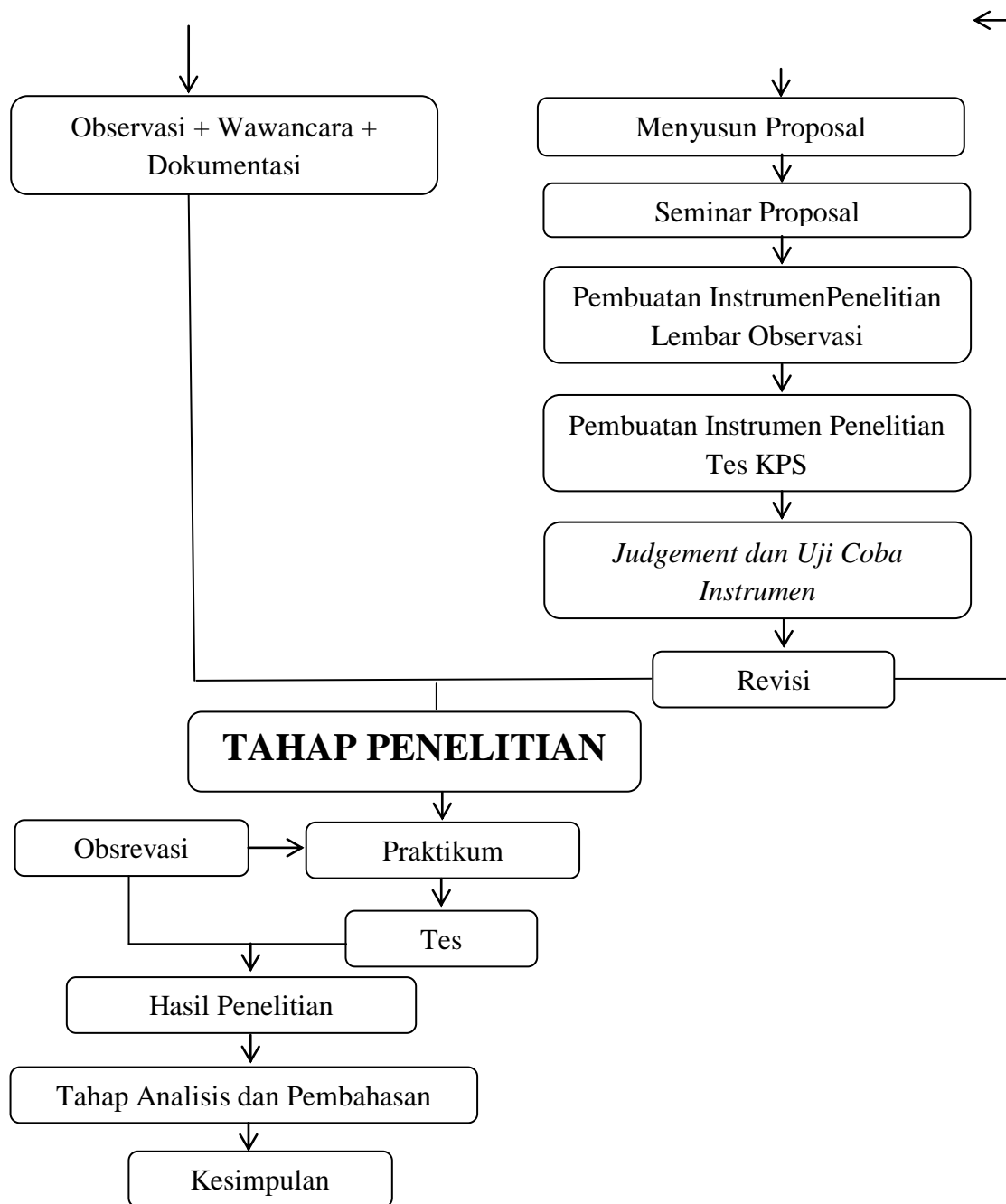
⁸³ *Ibid*, h.9

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang meneliti sekelompok manusia, suatu objek, atau suatu kelas, tujuannya adalah untuk membuat gambaran secara fakta, akurat dan sistematis. Penelitian deskriptif sering juga disebut penelitian non eksperimen. Dalam mengadakan suatu proyek penelitian deskriptif, peneliti tidak memanipulasi variabel-variabel atau menetapkan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi.⁸⁴

F. Alur Penelitian

Alur penelitian ini bertujuan agar penelitian dapat dilaksanakan dengan baik dan teratur sehingga disusunlah alur penelitian yang akan menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian, dalam alur penelitian ini terdapat dua tahapan yaitu tahap persiapan dan tahap penelitian yang akan digambarkan sebagai berikut :





Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian
G. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang lazim digunakan dalam penelitian kualitatif, yaitu dengan menggunakan observasi, tes tertulis serta dokumentasi.⁸⁵

H. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan tes tertulis.

1. Lembar Observasi

Observasi yaitu cara menghimpun bahan-bahan keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.⁸⁶ Lembar observasi dibuat berdasarkan aspek yang ingin diketahui dalam keterampilan proses sains yang telah ditentukan sebelumnya. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati kegiatan selama praktikum berlangsung. Pengamatan terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) mahasiswa ini dilaksanakan ketika mahasiswa melakukan percobaan. Pengolahan data pada lembar observasi KPS mahasiswa yaitu dengan menjumlahkan skor yang diperoleh mahasiswa dari kriteria Keterampilan Proses sains yang dicapai.

Pada penelitian ini digunakan observer sebanyak dua orang pada setiap kelompok penelitian, yaitu satu orang asisten dosen yang sedang bertugas pada pelaksanaan praktikum tersebut dan peneliti. Peneliti memilih menggunakan asisten

⁸⁵ Nusa Putra, “*Metode Penelitian Kualitatif Pendidikan*”. (Jakarta: Raja Wali, 2012), h.225.

⁸⁶ Anas sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009), h.76.

dosen yang bertugas dikarenakan pada pelaksanaan observasi posisi pengamat hendaknya dibuat sedemikian rupa sehingga mahasiswa yang diamatai tidak mengetahui bahwa ia sedang diobservasi. Sebab, pada umumnya kehadiran seorang pengamat dapat mengganggu atau mengubah tingkah laku mahasiswa sehingga, dengan demikian, menyulitkan pengamat dalam melakukan pencatatan-pencatatan terhadap pernyataan tingkah laku yang sebenarnya.⁸⁷ Pengamatan tentang sesuatu sebaiknya menggunakan banyak pengamat sehingga masing-masing pengamat dapat memberikan pendapat sesuai dengan pengamatannya agar peneliti dapat terhindar dari kesalahan menyimpulkan.⁸⁸ Berapa lamanya observasi yang dilakukan dan bagaimana posisi pengamat terhadap yang diamati, tidak dapat ditentukan dengan pasti. Menganalisis data observasi dapat memerlukan waktu yang tidak lama jika observasi yang dilakukan bertujuan untuk membandingkan frekuensi-frekuensi kegiatan tertentu.⁸⁹

2. Tes Tertulis

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes objektif dalam bentuk pilihan ganda. Tes ini disusun untuk mengukur KPS dari mahasiswa. Data ini diperoleh dari instrumen tes KPS mahasiswa yang berbentuk pilihan ganda dengan 20 butir soal dan lima pilihan jawaban.

3. Dokumentasi

⁸⁷ *Ibid*, h.151-152

⁸⁸ Wina Sanjaya, "*Penelitian Pendidikan*". (Jakarta: Kencana, 2013), h.77-78

⁸⁹ M. Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2013), h. 153

Dokumentasi digunakan dalam pengumpulan data ini karena bertujuan untuk memperoleh data yang berkenaan dengan keterampilan proses sains mahasiswa pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I dan data itu berkaitan dengan penelitian. Bentuk dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa daftar mahasiswa, profil prodi pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung, foto-foto kegiatan pelaksanaan praktikum fisika dasar I dan data-data lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

I. Teknik Analisis Kualitas Instrumen

Sebelum instrumen digunakan, instrumen yang dibuat dilakukan *Judgment* terlebih dahulu oleh dosen ahli, tim ahli yang akan memvalidasi instrumen tersebut terdiri dari 2 dosen ahli yang akan memvalidasi validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*). Validitas tersebut dilakukan dengan mengisi lembar angket penilaian, pada masing-masing aspek penilaian: (1) aspek petunjuk; (2) aspek cakupan; (3) aspek bahasa. Pernyataan keseluruhan tersebut diisi oleh 2 orang dosen ahli. Validasi yang dilakukan adalah terhadap 2 materi khusus yaitu pada materi alat-alat ukur dan pada materi kalor. Dosen ahli tersebut terdiri dari 2 dosen jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung. Setelah melakukan beberapa kali perbaikan dan dinyatakan valid oleh validator selanjutnya diuji cobakan kemahasiswa. Adapun nama validator pada validasi instrumen tersebut terdapat pada tabel 3.2

Tabel 3.2
Nama Validator Ahli Instrumen

| No | Nama | Instansi | Kode Validator |
|----|-------------------|---|----------------|
| 1 | Sri Latifah, M.Sc | Dosen Fisika UIN Raden Intan Lampung | R1 |
| 2 | Rahma Diani, M.Pd | Dosen Fisika UIN Raden Intan Lampung | R2 |

1. Validitas Lembar Observasi

Lembar observasi juga digunakan untuk menjangkakan keterampilan proses sains dalam pembelajaran praktikum fisika dasar I. Lembar observasi ini akan dilakukan validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*). Secara teknis pengujian validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dalam kisi-kisi itu terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur dan nomor butir (item) pertanyaan yang telah dijabarkan dari indikator. Dengan kisi-kisi itu maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis. Validitas yang dilakukan pada lembar observasi ini terdapat 2 macam materi yaitu materi alat-alat ukur dan materi kalor. Adapun hasil dari validasi ahli terhadap instrumen lembar observasi yang terdapat 7 pernyataan yang diisi oleh 2 validator terhadap materi alat-alat ukur tersebut yang dilakukan oleh tim ahli validasi terdapat pada tabel 3.3

Tabel 3.3
Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Lembar Observasi Pada Materi Alat-alat Ukur

| No | Aspek | Persentase (%) Keidealan | Kategori |
|-------------|----------------|-----------------------------|-------------|
| 1 | Aspek Petunjuk | 88 % | Sangat Baik |
| 2 | Aspek Cakupan | 88 % | Sangat Baik |
| 3 | Aspek Bahasa | 96 % | Sangat Baik |
| Total Aspek | | 91 % | Sangat Baik |

Hasil penilaian ahli dikatakan sangat baik jika $X > 86\%$; baik jika $76\% < X \leq 85\%$; cukup jika $60\% < X \leq 75\%$; kurang $55\% < X \leq 59\%$; dan sangat kurang $\leq 54\%$. Dari data perhitungan pada ketiga aspek pada validasi instrumen mengenai lembar observasi terhadap materi alat-alat ukur dapat dinyatakan bahwa pada aspek petunjuk mendapatkan persentase sebesar 88% dengan kategori sangat baik, aspek cakupan mendapatkan persentase sebesar 88% dengan kategori sangat baik, dan aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 96% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian diperoleh jumlah total aspek sebesar 91% dengan kategori instrumen lembar observasi tersebut sangat baik. Adapun hasil dari validasi instrumen lembar observasi terhadap materi kalor tersebut terdapat pada tabel 3.4

Tabel 3.4
Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Lembar Observasi Pada Meteri Kalor

| No | Aspek | Persentase (%) Keidealan | Kategori |
|-------------|----------------|-----------------------------|-------------|
| 1 | Aspek Petunjuk | 94 % | Sangat Baik |
| 2 | Aspek Cakupan | 94 % | Sangat Baik |
| 3 | Aspek Bahasa | 92 % | Sangat Baik |
| Total Aspek | | 93 % | Sangat Baik |

Hasil penilaian ahli dikatakan sangat baik jika $X > 86\%$; baik jika $76\% < X \leq 85\%$; cukup jika $60\% < X \leq 75\%$; kurang $55\% < X \leq 59\%$; dan sangat kurang $\leq 54\%$. Dari data perhitungan pada ketiga aspek pada validasi instrumen mengenai lembar observasi terhadap materi kalor dapat dinyatakan bahwa pada aspek petunjuk mendapatkan persentase sebesar 94% dengan kategori sangat baik, aspek cakupan mendapatkan persentase sebesar 94% dengan kategori sangat baik, dan aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 92% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian

diperoleh jumlah total aspek sebesar 93% dengan kategori instrumen lembar observasi tersebut sangat layak. Pada validasi kedua materi ini peneliti hanya melakukan satu kali tahap validasi oleh validator ahli, hal ini dikarenakan menurut validator, instrumen yang ada sudah layak digunakan hanya saja perlu perbaikan pada aspek bahasa yang digunakan.

2. Validitas Tes Tertulis

Validitas merupakan ukuran kesahihan instrumen sehingga mampu mengukur apa yang harus atau hendak diukur. Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*). Uji validitas isi dilakukan melalui validasi oleh dosen yang memiliki keahlian dibidang materi fisika, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada didalam instrumen tes. Sedangkan uji validitas kriteria dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal ANATES. Penafsiran nilai validasi butir soal dapat dilakukan berdasarkan kriteria berikut.⁹⁰

Tabel 3.5
Kriteria Validitas Butir Soal

| Persentase Penguasaan | Nilai Huruf | Bobot | Predikat |
|-----------------------|-------------|-------|---------------|
| 86-100 | A | 4 | Sangat Baik |
| 76-85 | B | 3 | Baik |
| 60-75 | C | 2 | Cukup |
| 55-59 | D | 1 | Kurang |
| ≤ 54 | Tidak Lulus | 0 | Kurang Sekali |

⁹⁰ M. Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2013), h. 102

Valid atau tidaknya soal yang diujikan akan ketahuan dengan membandingkan koefisien korelasi variabel xy dengan r_{tabel} pada taraf (α) 0.05, jika koefisien korelasi variabel xy yang dihasilkan sama atau lebih besar dari r_{tabel} maka soal dikatakan valid.⁹¹ Sedangkan untuk soal-soal yang dinyatakan tidak valid. Soal tetap digunakan dengan cara melakukan revisi soal dengan melihat beberapa pertimbangan yaitu kompetensi dan analisis soal.

- a. Kompetensi, soal yang tidak valid ini dilihat dari kompetensinya sangat dibutuhkan dan perlu diukur sehingga soal tetap digunakan.
- b. Hasil analisis, bila hasil analisis soal dilihat dari koefisien korelasinya diprediksi soal terlalu sulit maka soal diturunkan, dan sebaliknya bila soal terlalu mudah maka soal dinaikkan.

Uji validitas isi dilakukan melalui validasi oleh dosen yang memiliki keahlian dibidang materi fisika, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada di dalam instrumen tes. Hasil validasi oleh dosen ahli fisika dapat dilihat pada lampiran. Adapun hasil dari validasi yang dilakukan oleh ahli terhadap instrumen tes yang terdapat 13 pernyataan yang diisi oleh 2 validator terhadap materi alat-alat ukur tersebut terdapat pada tabel 3.6

⁹¹*Ibid*, 194

Tabel 3.6
Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Tes Tulis Pada Meteri Alat-alat Ukur

| No | Aspek | Persentase (%) Keidealan | Kategori |
|-------------|-----------|-----------------------------|-------------|
| 1 | Materi | 90 % | Sangat Baik |
| 2 | Kontruksi | 81 % | Baik |
| 3 | Bahasa | 94 % | Sangat Baik |
| Total Aspek | | 88 % | Sangat Baik |

Hasil penilaian ahli dikatakan sangat baik jika $X > 86\%$; baik jika $76\% < X \leq 85\%$; cukup jika $60\% < X \leq 75\%$; kurang $55\% < X \leq 59\%$; dan sangat kurang $\leq 54\%$. Dari data perhitungan pada ketiga aspek pada validasi instrumen mengenai lembar observasi terhadap materi alat-alat ukur dapat dinyatakan bahwa pada aspek petunjuk mendapatkan persentase sebesar 90% dengan kategori sangat baik, aspek cakupan mendapatkan persentase sebesar 81% dengan kategori sangat baik, dan aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 94% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian diperoleh jumlah total aspek sebesar 88% dengan kategori instrumen tes tersebut sangat baik. Adapun hasil dari validasi instrumen tes terhadap materi kalor tersebut terdapat pada tabel 3.7

Tabel 3.7
Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Tes Tulis Pada Meteri Kalor

| No | Aspek | Persentase (%) Keidealan | Kategori |
|-------------|-----------|-----------------------------|-------------|
| 1 | Materi | 88 % | Sangat Baik |
| 2 | Kontruksi | 88 % | Sangat Baik |
| 3 | Bahasa | 88 % | Sangat Baik |
| Total Aspek | | 88 % | Sangat Baik |

Hasil penilaian ahli dikatakan sangat baik jika $X > 86\%$; baik jika $76\% < X \leq 85\%$; cukup layak jika $60\% < X \leq 75\%$; kurang $55\% < X \leq 59\%$; dan sangat kurang $\leq 54\%$. Dari data perhitungan pada ketiga aspek pada validasi instrumen

mengenai tas terhadap materi kalor dapat dinyatakan bahwa pada aspek petunjuk mendapatkan persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat baik, aspek cakupan mendapatkan persentase sebesar 87,5 % dengan kategori sangat baik, dan aspek bahasa mendapatkan persentase sebesar 87,5 % dengan kategori sangat baik. Dengan demikian diperoleh jumlah total aspek sebesar 87,5 % dengan kategori instrumen tes tersebut sangat baik. Sama halnya dengan validasi lembar observasi validasi terhadap instrumen tes pada validasi kedua materi ini peneliti hanya melakukan satu kali tahap validasi oleh validator ahli, hal ini dikarenakan menurut validator, instrumen yang ada sudah layak digunakan hanya saja perlu perbaikan pada aspek bahasa yang digunakan.

Pada tahap selanjutnya validasi yang dilakukan setelah melakukan validasi terhadap ahli peneliti melakukan validasi instrumen tes dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal ANATES, Perhitungan validitas butir soal dengan korelasi “produk moment” sebagai berikut:⁹²

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}} - \sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Dimana :

r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir/item
 n = jumlah subyek;
 x = skor suatu butir/item
 y = skor total

⁹² Suharsimi Arikunto, “*Dasar-dasar Evaluasi Pengajaran*”. (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h.170

Nilai t kemudian dikonsultasikan dengan t -tabel (t -kritis). Bila t -hitung dari rumus diatas lebih besar dari t -tabel, maka butir tersebut valid, dan sebaliknya. Pada penelitian ini, soal yang akan digunakan adalah soal yang valid.pada uji validitas dengan menggunakan 20 soal t-tabel yang ada adalah Uji validitas kriteria dihitung dengan menggunakan program *Anates 4.0.2*. Berdasarkan hasil perhitungan validitas terhadap 20 soal uji coba pada materi alat-alat ukur terdapat 12 soal yang dinyatakan valid dan 8 soal tidak valid, sedangkan pada materi kalor soal yang dinyatakan valid sebanyak 10 soal dan yang tidak valid 10 soal. Berikut hasil perhitungan validitas butir soal yang telah di uji coba terdapat pada tabel 3.8 :

Tabel 3.8
Validitas Butir Soal Materi Alat-alat Ukur dan Kalor

| No Butir Soal | Alat-Alat Ukur | | Kalor | |
|---------------|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| | Korelasi | Signifikansi | Korelasi | Signifikansi |
| 1 | 0,369 | Tidak Valid | 0,175 | Tidak Valid |
| 2 | 0,450 | Signifikan | 0,308 | Tidak Valid |
| 3 | 0,466 | Signifikan | 0,323 | Tidak Valid |
| 4 | 0,136 | Tidak Valid | 0,254 | Tidak Valid |
| 5 | 0,510 | Signifikan | 0,465 | Signifikan |
| 6 | 0,724 | Sangat Signifikan | 0,664 | Sangat Signifikan |
| 7 | 0,440 | Signifikan | 0,494 | Signifikan |
| 8 | 0,529 | Signifikan | 0,675 | Sangat Signifikan |
| 9 | 0,642 | Sangat Signifikan | 0,780 | Sangat Signifikan |
| 10 | 0,597 | Sangat Signifikan | 0,759 | Sangat Signifikan |
| 11 | 0,204 | Tidak Valid | 0,525 | Signifikan |
| 12 | 0,435 | Signifikan | 0,265 | Tidak Valid |
| 13 | 0,388 | Tidak Valid | 0,328 | Tidak Valid |
| 14 | 0,551 | Sangat Signifikan | 0,647 | Sangat Signifikan |
| 15 | 0,129 | Tidak Valid | 0,206 | Tidak Valid |
| 16 | 0,333 | Tidak Valid | 0,156 | Tidak Valid |
| 17 | 0,147 | Tidak Valid | 0,243 | Tidak Valid |
| 18 | 0,455 | Signifikan | 0,059 | Tidak Valid |
| 19 | 0,348 | Tidak Valid | 0,610 | Sangat Signifikan |
| 20 | 0,454 | Signifikan | 0,741 | Sangat Signifikan |

3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas tes bertujuan untuk menguji tingkat keajegan soal yang digunakan. Uji reliabilitas instrumen ini dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal ANATES. Teknik yang digunakan dalam menentukan reliabilitas tes dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus “Spearman-Brown”.⁹³ Dengan rumus sebagai berikut:

$$r_i = \frac{2r_b}{1 + r_b}$$

Dimana :

r_{tt} = reliabilitas internal seluruh instrumen

r_{hh} = korelasi product moment antara belahan pertama dan kedua

Kriteria reliabilitas suatu tes adalah sebagai berikut:⁹⁴

Tabel 3.9
Kriteria Reabilitas Instrumen

| Koefisien Reliabilitas (r11) | Keterangan |
|------------------------------|---------------|
| 0,00-0,20 | Sangat rendah |
| 0,21-0,40 | Rendah |
| 0,41-0,60 | Cukup |
| 0,61-0,80 | Tinggi |
| 0,81-1,00 | Sangat tinggi |

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas terhadap 20 soal uji coba pada materi alat-alat ukur dan kalor, diperoleh nilai reliabilitas (r) tes pada materi alat-alat ukur adalah sebesar 0,78 dan pada materi kalor diperoleh nilai reliabilitasnya sebesar 0,79. Perhitungan reliabilitas pada penelitian ini menggunakan program *Anates 4.0.2*. Berdasarkan kualifikasi reliabilitas tes, jika $0,61 \leq r \leq 0,80$, maka reliabilitas tes

⁹³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan R&D* (Bandung Alfabeta, 2015), h.77.

⁹⁴ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.* h.75

instrumen tinggi. Dengan demikian, reliabilitas pada instrumen tes yang telah di uji coba dapat disimpulkan mempunyai interpretasi tinggi.

4. Uji Tingkat Kesukaran

Suatu tes tidak boleh terlalu mudah, dan juga tidak boleh terlalu sukar. Sebuah item yang terlalu mudah sehingga dapat dijawab dengan benar oleh semua anak bukan lah merupakan item yang baik. Begitu pula item yang terlalu sukar sehingga tidak dapat dijawab oleh semua anak juga bukan merupakan item yang baik. Jadi item yang baik yaitu item yang mempunyai derajat kesukaran tertentu.⁹⁵ Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal tergolong sukar, sedang atau mudah, dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal ANATES. Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan mahasiswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal. Persoalan yang penting dalam melakukan analisis tingkat kesukaran soal adalah penentuan proporsi dan kriteria soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar.⁹⁶ Adapun perhitungan tingkat kesukaran soal menggunakan rumus berikut:⁹⁷

$$TK = \frac{JB_A + JB_B}{2JS_A}$$

Dimana :

JB_A = Banyaknya mahasiswa kelompok atas yang menjawab benar

JB_B = Banyaknya mahasiswa kelompok bawah yang menjawab benar

JS_A = Jumlah mahasiswa kelompok atas

⁹⁵ Wayan Nurkancana, "*Sunartana, Evaluasi Pendidikan*", (Surabaya: Usaha Nasional, 1986), h. 134

⁹⁶ Nana Sujana, *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar* (Bandung : Sinar baru Algesindo, 2011), h. 135.

⁹⁷ Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan* (Bandung: Alfabeta), h.76

Interprestasi mengenai tingkat kesukaran yang diperoleh menggunakan tabel klasifikasi berikut:⁹⁸

Tabel 3.10
Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

| Tingkat Kesukaran | Klasifikasi |
|-----------------------|---------------|
| 0 | Terlalu Sukar |
| $0,00 < TK \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < TK \leq 0,70$ | Sedang/Cukup |
| $0,70 < TK < 1,00$ | Mudah |
| $TK = 1,00$ | Terlalu Mudah |

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran terhadap 20 soal uji coba terhadap materi alat-alat ukur dan materi kalor. Pada materi alat-alat ukur diperoleh 1 soal sukar, 14 soal sedang dan 5 soal mudah. Kemudian pada materi kalor terdapat 1 soal sukar, 15 soal sedang dan 4 soal mudah. Perhitungan tingkat kesukaran pada penelitian ini menggunakan program *Anates 4.0.2*. Berikut hasil perhitungan tingkat kesukaran pada soal alat-alat ukur dan kalor pada instrumen setelah di uji coba.

Tabel 3.11
Tingkat Kesukaran Butir Soal Materi Alat-alat Ukur dan Kalor

| No Butir Soal | Alat-Alat Ukur | | Kalor | |
|---------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|
| | Tingkat Kesukaran | Klasifikasi | Tingkat Kesukaran | Klasifikasi |
| 1 | 63.33 | Sedang | 63.33 | Sedang |
| 2 | 30.00 | Sukar | 30.00 | Sukar |
| 3 | 76.67 | Mudah | 76.67 | Mudah |
| 4 | 40.00 | Sedang | 53.33 | Sedang |
| 5 | 60.00 | Sedang | 66.67 | Sedang |
| 6 | 63.33 | Sedang | 63.33 | Sedang |
| 7 | 60.00 | Sedang | 60.00 | Sedang |
| 8 | 56.67 | Sedang | 56.67 | Sedang |
| 9 | 50.00 | Sedang | 50.00 | Sedang |
| 10 | 60.00 | Sedang | 60.00 | Sedang |

⁹⁸ Rostina Sundayana, *Ibid*, h.77.

| | | | | |
|----|-------|--------|-------|--------|
| 11 | 70.00 | Sedang | 70.00 | Sedang |
| 12 | 73.33 | Mudah | 76.67 | Mudah |
| 13 | 60.00 | Sedang | 60.00 | Sedang |
| 14 | 73.33 | Mudah | 73.33 | Mudah |
| 15 | 70.00 | Sedang | 70.00 | Sedang |
| 16 | 66.67 | Sedang | 53.33 | Sedang |
| 17 | 70.00 | Sedang | 63.33 | Sedang |
| 18 | 43.33 | Sedang | 53.33 | Sedang |
| 19 | 83.33 | Mudah | 73.33 | Mudah |
| 20 | 73.33 | Mudah | 66.67 | Sedang |

5. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara tes yang berkemampuan tinggi dengan tes berkemampuan rendah.⁹⁹ Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan kemampuan antara kelompok atas dengan kelompok bawah, dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal ANATES. Tes dikatakan tidak memiliki daya pembeda apabila tes tersebut, jika di ujikan kepada anak berprestasi tinggi, hasilnya rendah, tetapi bila diberikan kepada anak yang lemah hasil nya tinggi. Untuk mengetahui daya pembeda instrumen tes adalah dengan menggunakan rumus berikut:¹⁰⁰

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

⁹⁹ *Ibid*, h. 386.

¹⁰⁰ Rostina Sundayana, *Loc.Cit.*, h.76.

Dengan klasifikasi daya pembeda sebagai berikut :

Tabel 3.12
Klasifikasi Daya Pembeda

| Daya Pembeda | Klasifikasi |
|------------------|--|
| 0 - 0,20 | Item soal memiliki daya pembeda lemah |
| 0,21 - 0,40 | Item soal memiliki daya pembeda sedang |
| 0,41 - 0,70 | Item soal memiliki daya pembeda baik |
| 0.71 - 1,00 | Item soal memiliki daya pembeda sangat baik |
| Bertanda negatif | Item soal memiliki daya pembeda sangat lemah |

Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda terhadap 20 soal uji coba, pada soal tentang materi alat-alat ukur dan materi kalor, pada materi alat-alat ukur diperoleh 10 soal dengan daya pembeda sedang, 6 soal dengan daya pembeda baik, 3 soal dengan daya pembeda sangat baik, dan 1 soal dengan daya pembeda lemah. Kemudian pada materi kalor terdapat 8 soal dengan daya pembeda sedang, 6 soal dengan daya pembeda baik, 4 soal dengan daya pembeda sangat baik dan 2 soal dengan daya pembeda lemah. Perhitungan daya pembeda pada penelitian ini menggunakan program *Anates 4.0.2*. Berikut hasil perhitungan daya pembeda item soal pada instrumen setelah di uji coba.

Tabel 3.13
Daya Pembeda Butir Soal

| No Butir Soal | Alat-Alat Ukur | | Kalor | |
|---------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| | Indeks DP (%) | Klasifikasi | Indeks DP (%) | Klasifikasi |
| 1 | 37.50 | Sedang | 25.00 | Sedang |
| 2 | 37.50 | Sedang | 37.50 | Sedang |
| 3 | 37.50 | Sedang | 25.00 | Sedang |
| 4 | 25.00 | Sedang | 37.50 | Sedang |
| 5 | 75.00 | Baik | 62.50 | Baik |
| 6 | 87.50 | Sangat Baik | 87.50 | Sangat Baik |
| 7 | 50.00 | Baik | 62.50 | Baik |
| 8 | 62,50 | Baik | 75.00 | Baik |
| 9 | 100.00 | Sangat Baik | 100.00 | Sangat Baik |
| 10 | 87.50 | Sangat Baik | 100.00 | Sangat Baik |

| | | | | |
|----|-------|--------|-------|-------------|
| 11 | 37.50 | Sedang | 62.50 | Baik |
| 12 | 50.00 | Baik | 25.00 | Sedang |
| 13 | 50.00 | Baik | 25.00 | Sedang |
| 14 | 62.00 | Baik | 75.00 | Baik |
| 15 | 0.00 | Lemah | 37.50 | Sedang |
| 16 | 37.50 | Sedang | 17.50 | Lemah |
| 17 | 25.00 | Sedang | 37.50 | Sedang |
| 18 | 75.00 | Sedang | 0.00 | Lemah |
| 19 | 25.00 | Sedang | 62.50 | Baik |
| 20 | 37.50 | Sedang | 87.50 | Sangat Baik |

6. Kualitas Pengecoh

Butir soal yang baik, pengecohnya akan dipilih secara merata oleh mahasiswa yang menjawab salah. Sebaliknya, butir soal yang kurang baik, pengecohnya akan dipilih secara tidak merata. Pengecoh dianggap baik apabila jumlah peserta didik yang memilih pengecoh itu sama atau mendekati jumlah ideal.

$$IP = \frac{P \times 100\%}{(N - B)(n - 1)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kualitas pengecoh terhadap 20 soal uji coba, pada soal tentang materi alat-alat ukur dan materi kalor, diperoleh hasil pengecoh dari setiap soal berfungsi dengan indeks pengecoh tergolong baik. Perhitungan kualitas pengecoh pada penelitian ini menggunakan program *Anates 4.0.2*. Berikut hasil perhitungan kualitas pengecoh soal pada instrumen setelah di uji coba.

Tabel 3.14
Kualitas Pengecoh

| No Butir Soal | Alat-alat Ukur | | | | | | Kalor | | | | | |
|---------------|----------------|-----|------|-----|------|---|-------|-----|------|------|------|---|
| | A | B | C | D | E | * | A | B | C | D | E | * |
| 1 | 3++ | 4+ | 19** | 1- | 3++ | 0 | 19** | 4+ | 3++ | 1- | 3++ | 0 |
| 2 | 9** | 8- | 5++ | 4++ | 4++ | 0 | 8- | 9** | 5++ | 4++ | 4++ | 0 |
| 3 | 23** | 3- | 3- | 1+ | 0-- | 0 | 0-- | 3- | 3- | 1= | 23** | 0 |
| 4 | 12** | 4++ | 6+ | 0-- | 8-- | 0 | 2+ | 4++ | 4++ | 16** | 4++ | 0 |
| 5 | 2+ | 2+ | 3++ | 5- | 18** | 0 | 2++ | 2++ | 2=** | 3++ | 3++ | 0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|---|
| 6 | 1- | 5-- | 3++ | 19** | 2+ | 0 | 1- | 5-- | 3++ | 19** | 2+ | 0 |
| 7 | 3++ | 18** | 3++ | 4+ | 2+ | 0 | 3++ | 3++ | 18** | 4+ | 2+ | 0 |
| 8 | 17** | 5- | 0-- | 6-- | 2+ | 0 | 6-- | 5- | 0-- | 17** | 2+ | 0 |
| 9 | 5+ | 6- | 3++ | 1- | 15** | 0 | 15** | 6- | 3++ | 1- | 5+ | 0 |
| 10 | 4+ | 2+ | 3++ | 18** | 3++ | 0 | 4+ | 18** | 3++ | 2+ | 3++ | 0 |
| 11 | 2++ | 2++ | 2++ | 21** | 3+ | 0 | 21** | 3+ | 2++ | 2++ | 2++ | 0 |
| 12 | 22** | 3+ | 0-- | 24++ | 3+ | 0 | 2++ | 3- | 0-- | 2++ | 23** | 0 |
| 13 | 5- | 18** | 4+ | 2+ | 1- | 0 | 5- | 18** | 4+ | 2+ | 1- | 0 |
| 14 | 3+ | 2++ | 2++ | 22** | 1- | 0 | 3+ | 22** | 2++ | 2++ | 1- | 0 |
| 15 | 3+ | 21** | 4-- | 1- | 1- | 0 | 3+ | 1- | 4-- | 21** | 1- | 0 |
| 16 | 4- | 3** | 20** | 1- | 2** | 0 | 2+ | 2+ | 9-- | 1- | 16** | 0 |
| 17 | 3+ | 4-- | 2++ | 0-- | 21** | 0 | 2+ | 4+ | 19** | 0++ | 5-- | 0 |
| 18 | 4++ | 5++ | 13** | 1-- | 7- | 0 | 2+ | 2+ | 7-- | 3++ | 16** | 0 |
| 19 | 0-- | 1++ | 25** | 2- | 2- | 0 | 1- | 2++ | 22** | 3+ | 2++ | 0 |
| 20 | 1- | 3+ | 2++ | 2++ | 22** | 0 | 20** | 4- | 1- | 0-- | 5-- | 0 |

Keterangan:

| | |
|--------------------|---------------------|
| ** : Kunci Jawaban | ++ : Sangat Baik |
| + : Baik | - : Kurang Baik |
| -- : Buruk | ---- : Sangat Buruk |

J. Teknik Analisis Data

Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan bekerja dengan data, mengorganisasikan data menjadi satuan yang dapat dikelola, mencari dan menemukan pola, menemukan apa yang penting dan apa yang dipelajari, dan memutuskan apa yang dapat diceritakan kepada orang lain.¹⁰¹ analisis data dalam penelitian merupakan bagian penting dalam proses penelitian karena melalui analisis data inilah, data yang akan didapat tampak memanfaatkannya, serta dapat menjawab apa yang menjadi fokus permasalahan dalam penelitian. Proses analisis data kualitatif

¹⁰¹ Lexi J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), h.248.

merupakan suatu prosedur yang berkelanjutan dan berulang secara siklis dimulai dari mengorganisasi data, dan melakukan pemeriksaan data dengan cermat.

Aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Aktivitas dalam analisis data, yaitu *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.¹⁰²

1. Data Reduction (Reduksi Data)

Reduksi data yaitu kegiatan menyeleksi data sesuai dengan fokus masalah. Dimana data yang tidak diperlukan tidak dipergunakan. Dalam penelitian ini, setelah terkumpul data-data dari teknik pengumpulan data berupa hasil lembar observasi dan hasil tes, selanjutnya peneliti mereduksi data dengan cara mengkategorikan data yang termasuk hasil lembar observasi dan hasil tes. Reduksi data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan dan pengidentifikasian data.

2. Data Display (Penyajian Data)

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah mendisplaykan data. Dalam hal ini yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif adalah dengan teks yang bersifat naratif.¹⁰³ Mendeskripsikan data dan mengelompokkan data-data berdasarkan klasifikasi teknik pengumpulan data meliputi observasi dan tes, selanjutnya peneliti menyajikan data tersebut secara naratif.

¹⁰² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Dan R&D* (Bandung Alfabeta, 2015), h.337.

¹⁰³ *Ibid*, h.349.

3. *Conclusion Data* (**Kesimpulan**)

Langkah selanjutnya dalam analisis data yaitu membuat kesimpulan berdasarkan deskripsi data. Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini berdasarkan hasil reduksi data dari hasil lembar observasi dan hasil tes. Data yang diperoleh setelah melakukan kegiatan praktikum dari hasil lembar observasi dan hasil tes adalah berupa data kuantitatif, maka dilakukanlah penganalisisan kembali pada data tersebut. Analisis data yang dilakukan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Beberapa data yang didapatkan secara kuantitatif akan dikonversikan kedalam penskoran kuantitatif. Dengan jalan sebagai berikut:

a. Lembar Observasi

Lembar observasi dibuat berdasarkan aspek yang ingin diketahui dalam keterampilan proses sains yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil observasi kemudian akan dijumlahkan untuk setiap kategori. Hasil observasi kemudian akan dijumlahkan untuk setiap kategori. Skor yang diperoleh kemudian dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut¹⁰⁴:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

- NP = Nilai persen keterampilan proses sains yang dicari
- R = Skor mentah yang diperoleh mahasiswa
- SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan
- 100 = Bilangan tetap

¹⁰⁴ M. Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2013), h. 102

Untuk mengetahui apakah mahasiswa dikatakan menguasai Keterampilan Proses Sains (KPS) terhadap pelaksanaan praktikum dengan menggunakan Tabel kriteria hasil observasi.¹⁰⁵

Tabel. 3.15
Tabel kriteria hasil observasi

| Tingkat Penguasaan | Nilai Huruf | Bobot | Predikat |
|---------------------------|--------------------|--------------|-----------------|
| 86 – 100 % | A | 4 | Sangat Baik |
| 76 - 85 % | B | 3 | Baik |
| 60 – 75 % | C | 2 | Cukup |
| 55 – 59 % | D | 1 | Kurang |
| ≤ 54 % | TL | 0 | Kurang Sekali |

b. Tes Tertulis

Tes ini berfungsi sebagai pensekoran keterampilan proses sains yang dimiliki oleh mahasiswa. Agar unsur subjektivitas dihindari, maka ketika penskoran soal terlebih dahulu ditentukan skor dari setiap jawaban hasil tes, setelah ditentukan skor dari setiap jawaban kemudian jawaban dari mahasiswa akan dinilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah dibuat yang kemudian akan dibuat persentasenya dengan rumus sebagai berikut:¹⁰⁶

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

- NP = Nilai persen kemampuan proses yang dicari
- R = Skor mentah yang diperoleh mahasiswa
- SM = Skor maksimum ideal dari soal tiap seri
- 100 = Bilangan tetap

¹⁰⁵ *Ibid*, h. 103

¹⁰⁶ *Op. Cit.* h.102

Nilai hasil konversi akan ditafsirkan dengan menggunakan Tabel 3.2 sebagai berikut :¹⁰⁷

Tabel 3.16
Tingkat Penguasaan Keterampilan proses Sains

| Persentase Penguasaan | Nilai Huruf | Bobot | Predikat |
|------------------------------|--------------------|--------------|-----------------|
| 86-100 | A | 4 | Sangat Baik |
| 76-85 | B | 3 | Baik |
| 60-75 | C | 2 | Cukup |
| 55-59 | D | 1 | Kurang |
| ≤ 54 | Tidak Lulus | 0 | Kurang Sekali |

¹⁰⁷ *Ibid*, h. 103

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung Tahun Ajaran 2017/2018, maka diperoleh data hasil penelitian yang terdiri dari :

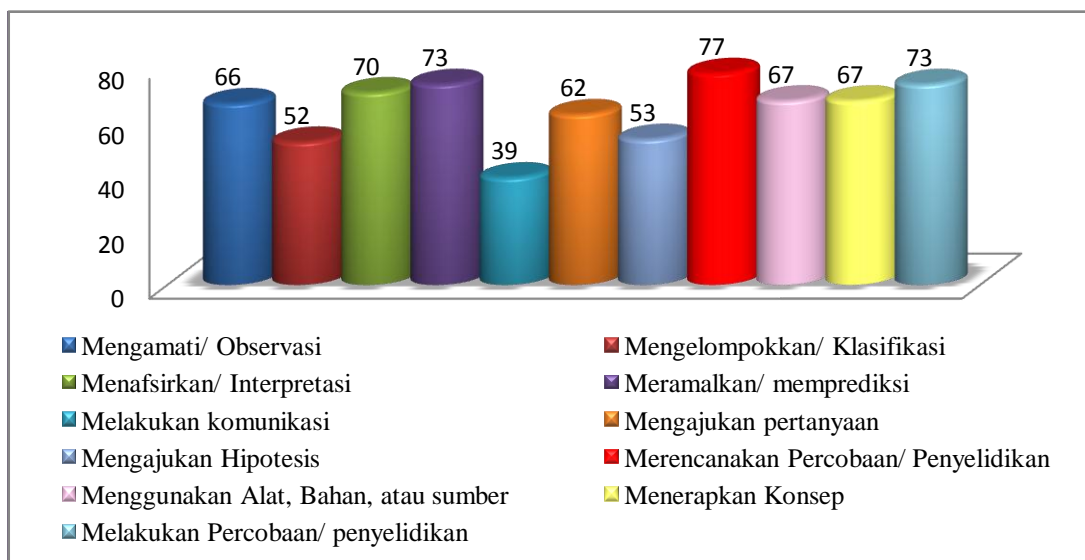
1. Hasil Observasi

Rekapitulasi data hasil observasi tiap ragam keterampilan proses sains beserta persentasenya diperlihatkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.1
Rerata Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

| No | Indikator Keterampilan Proses Sains | Praktikum | | Rata-Rata | Kategori |
|------------------------------|--|----------------|-------|------------|---------------|
| | | Alat_alat Ukur | Kalor | | |
| 1 | Mengamati/ Observasi | 69% | 62% | 66% | Cukup |
| 2 | Mengelompokkan/ klasifikasi | 49% | 55% | 52% | Kurang Sekali |
| 3 | Menafsirkan (interpretasi) | 73% | 67% | 70% | Cukup |
| 4 | Meramalkan/ memprediksi | 77% | 69% | 73% | Cukup |
| 5 | Melakukan komunikasi | 45% | 33% | 39% | Kurang Sekali |
| 6 | Mengajukan pertanyaan | 61% | 63% | 62% | Kurang |
| 7 | Mengajukan hipotesis | 57% | 48% | 53% | Kurang |
| 8 | Merencanakan percobaan atau penyelidikan | 74% | 79% | 77% | Baik |
| 9 | Menggunakan alat, bahan atau sumber | 65% | 68% | 67% | Cukup |
| 10 | Menerapkan konsep | 63% | 71% | 67% | Cukup |
| 11 | Melakukan percobaan atau penyelidikan | 74% | 71% | 73% | Cukup |
| Rata-Rata Keseluruhan | | | | 63% | Cukup |

Data yang diperoleh pada hasil observasi ini memperlihatkan hasil tertinggi terletak pada indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan adalah 77% dengan kategori layak. Sementara indikator Mengelompokkan/ klasifikasi adalah 52% dengan kategori kurang sekali dan Melakukan komunikasi memperoleh adalah 39% dengan kategori kurang sekali, pada indikator Mengajukan pertanyaan adalah 62% dengan kategori kurang, dan Mengajukan hipotesis adalah 53% mendapatkan kategori kurang, dan pada indikator yang lainnya yaitu Mengamati/ Observasi adalah 66% dengan kategori cukup, Menafsirkan (interpretasi) adalah 70% dengan kategori cukup, Meramalkan/ memprediksi adalah 73% dengan kategori cukup, Menggunakan alat, bahan atau sumber adalah 67% dengan kategori cukup, dan Menerapkan konsep adalah 67% mendapatkan kategori cukup. Jadi, berdasarkan hasil tersebut maka diperoleh rata-rata keseluruhan dari hasil observasi keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I pada materi alat-alat ukur dan kalor ini dalam kategori cukup dengan persentase 63%. Berikut ini diagram hasil rekapitulasi data observasi pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I materi alat-alat ukur dan kalor.



Gambar 4.1 Diagram Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains Hasil Observasi

a. Melakukan Pengamatan/ Observasi

Dalam penelitian ini, kegiatan yang dilakukan untuk mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa pada ragam indikator melakukan pengamatan atau observasi terjaring dalam pelaksanaan praktikum alat-alat ukur. Kegiatan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur ragam indikator melakukan pengamatan atau observasi yang dilakukan mahasiswa adalah yang pertama mahasiswa diberikan beberapa alat-alat ukur yang ada pada pelaksanaan praktikum tersebut, kemudian mahasiswa diberikan beberapa alat-alat ukur untuk mengetahui skala dari masing-masing alat-alat ukur yang diberikan oleh asisten praktikum tersebut untuk dipelajari dan dipahami, kegiatan selanjutnya mahasiswa diberikan pertanyaan berupa pengetahuan mengenai apa yang sebelumnya sudah dipelajari yaitu mempelajari mengenai skala yang terdapat pada alat-alat ukur

tersebut, dari pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh asisten praktikum, observer pada saat pelaksanaan praktikum yang bertugas yaitu asisten praktikum alat-alat ukur dan peneliti dapat melakukan pengamatan untuk memberi nilai pada lembar observasi yang ada dimana observer dapat melihat langsung apa yang terjadi apakah mahasiswa-mahasiswa yang sedang diamati tersebut dapat membedakan skala-skala yang terdapat pada alat-alat ukur tersebut dengan benar, penilaian yang ada jika mahasiswa dapat mengetahui skala dari masing-masing alat ukur yang ada dengan sangat benar maka nilai yang didapat pada pengamatan tersebut adalah 5 yang berarti mahasiswa tersebut pengetahuan mengenai skala yang ada sangat baik, begitu selanjutnya pada mahasiswa berikutnya.

Kegiatan selanjutnya yang diamati dari pengamatan ini adalah mahasiswa diminta oleh asisten yang bertugas yang juga sebagai observer untuk memberikan beberapa contoh dari alat-alat ukur panjang, pada pengamatan ini juga observer yang bertugas dapat mengetahui apakah mahasiswa tersebut dapat menyebutkan dengan baik dan benar atau tidak, jika mahasiswa dapat menyebutkan dengan baik maka mahasiswa tersebut berhak mendapatkan nilai 5 pada lembar observasi.

Pengamatan yang selanjutnya yaitu mengenai ragam indikator yang sama yaitu melakukan pengamatan atau observasi yang dilakukan untuk mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa pelaksanaan praktikum alat-alat ukur. Kegiatan pertama yang dilakukan pada pelaksanaan praktikum kalor yang diamati adalah sebelum melakukan praktikum mahasiswa diberikan beberapa dasar untuk pemahaman mengenai kalor, dimana mahasiswa diberikan contoh

kalor yang dapat dilihat secara langsung oleh mahasiswa, dalam hal ini asisten praktikum yang bertugas yang juga menjadi observer pada pengamatan ini memberikan alat praktikum yang sudah diberikan air dan dipanaskan kemudian meletakkan alat ukur yaitu thermometer, asisten yang bertugas memberikan kesempatan kepada masing-masing mahasiswa yang melakukan percobaan untuk dapat mengamati perubahan suhu yang terjadi pada air yang dipanaskan tersebut, dari jawaban yang diberikan oleh mahasiswa observer yang bertugas dapat memberikan penilaian sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut, apabila mahasiswa tersebut sama sekali tidak mengetahui perubahan suhu yang terjadi dengan menggunakan thermometer maka mahasiswa tersebut mendapatkan nilai 1 yang berarti kemampuan mahasiswa tersebut dalam pengamatan langsung mengenai perubahan suhu yang terjadi adalah buruk sekali, begitupun terhadap mahasiswa yang lain yang sedang diamati.

Kegiatan selanjutnya yang diamati pada pelaksanaan praktikum kalor mengenai ragam indikator melakukan pengamatan atau observasi adalah asisten yang bertugas memberikan pertanyaan kepada mahasiswa tersebut untuk menyebutkan contoh-contoh penggunaan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Dari jawaban yang diberikan oleh mahasiswa tersebut tim observer yang bertugas bisa langsung menilai pada lembar observasi yang ada tanpa sepengetahuan mahasiswa yang diobservasi, apabila mahasiswa menjawab dengan benar hanya saja ada beberapa hal yang kurang dalam penyebutan maka mahasiswa tersebut mendapatkan nilai 4 pada lembar observasi yang ada dimana

nilai 4 tersebut sudah termasuk kedalam kategori baik dalam menyebutkan contoh penggunaan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan selanjutnya pada pelaksanaan praktikum kalor mahasiswa sudah dapat melihat perubahan suhu yang terdapat pada air yang dipanaskan, hanya saja ada beberapa mahasiswa yang masih belum tepat dalam menjawab, begitu juga dengan kegiatan selanjutnya pada saat memberikan contoh penggunaan kalor dalam kehidupan sehari-hari, mahasiswa masih belum menjawab benar, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman mahasiswa mengenai kalor. Kategori yang didapat dari hasil lembar observasi adalah 66% dengan kategori cukup.

b. Mengelompokkan/ Klasifikasi

Berdasarkan lembar observasi yang ada penilaian yang dilakukan adalah dengan melihat mahasiswa pada saat pelaksanaan praktikum, dalam hal ini pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur ketika pelaksanaan praktikum observer melihat dari masing-masing individu apakah mahasiswa tersebut dapat mencatat hasil percobaan secara individu dengan baik atau tidak, yang kedua observer kembali melihat apakah mahasiswa tersebut secara individu dapat membedakan skala yang ada pada masing-masing alat-alat ukur yang ada, dan kegiatan yang terakhir pada ragam indikator mengelompokkan atau mengklasifikasi pada praktikum alat-alat ukur adalah observer melihat apakah mahasiswa dapat mengetahui ciri-ciri benda yang dapat diukur dengan alat-alat ukur tertentu ataukah tidak.

Selanjutnya pada kegiatan praktikum kalor yang dilihat pada kegiatan pertama adalah apakah mahasiswa dapat mencatat setiap hasil pengamatan secara individu dengan baik atau tidak, kemudian pada kegiatan yang kedua observer melihat apakah mahasiswa dapat membedakan perubahan wujud zat yang terjadi, dan yang terakhir adalah mengetahui ciri-ciri benda yang sudah memiliki kalor. Kategori yang didapat dari hasil lembar observasi untuk ragam indikator mengelompokkan atau klasifikasi dengan persentase 32% adalah kurang sekali.

c. Menafsirkan/ Interpretasi

Kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur adalah observer memberikan perintah kepada setiap anggota kelompok untuk menyimpulkan hasil penelitian secara individu dengan benar, dan pada kegiatan selanjutnya pada pelaksanaan praktikum kalor perintah yang diberikan kepada setiap anggota kelompok adalah sama yaitu menyimpulkan hasil penelitian secara individu. Kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 70% dengan kategori cukup.

d. Meramalkan/ Memprediksi

Kegiatan yang dilakukan pada kedua pelaksanaan praktikum tersebut adalah sama, yaitu setiap anggota kelompok mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi secara individu, dari kegiatan yang dilakukan inilah tim observer dapat menilai apakah mahasiswa tersebut menguasai indikator meramalkan atau memprediksi suatu kejadian. Kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 73% adalah cukup.

e. Melakukan Komunikasi

Kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor adalah sama dimana kegiatan yang pertama dilakukan adalah masing-masing anggota kelompok diminta untuk menggambarkan data hasil percobaan menggunakan tabel atau grafik, yang kedua mahasiswa diminta untuk memahami jalannya praktikum dengan menyusun dan menyampaikan hasil percobaan, dan yang terakhir adalah menjelaskan hasil percobaan kepada teman satu kelompok dan kepada kelompok lain. Kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 39% adalah kurang sekali.

f. Mengajukan Pertanyaan

Setelah mahasiswa memecahkan masalah didalam laboratorium, mahasiswa memerlukan kunci untuk menyampaikan hasil percobaan nya kepada orang lain. Sebelum menyampaikan hasil percobaan kepada orang lain sebaiknya dalam satu kelompok mengajukan pertanyaan kepada teman kelompoknya masing-masing, hal ini yang akan membantu mahasiswa dalam menyampaikan hasil percobaan nya kepada teman satu kelompok dan kelompok lain, apabila pada saat pelaksanaan praktikum setiap anggota kelompok tidak bertanya baik kepada teman satu kelompok maupun kelompok lain dan kepada asisten dosennya maka hasil percobaan yang akan disampaikan tidak akan baik, karena mengajukan pertanyaan adalah kunci yang ada pada keterampilan proses sains. Kegiatan mengajukan pertanyaan bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengetahui lebih mengenai proses dan hasil penelitian baik dalam bentuk kata-

kata maupun tulisan. Pertanyaan yang diberikan haruslah yang jelas dan efektif agar mahasiswa lain dapat memahami informasi yang dipertanyakan. Dari kegiatan ini kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 62% adalah cukup.

g. Mengajukan Hipotesis

Kegiatan yang dilakukan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor adalah sama dimana kegiatan yang pertama dilakukan adalah masing-masing anggota kelompok diminta untuk memberikan penjelasan sementara dari percobaan yang dilakukan dari jawaban yang diberikan oleh mahasiswa tersebut maka tim observer dapat memberikan nilai pada lembar observasi yang ada tanpa diketahui oleh mahasiswa tersebut. Dari kegiatan ini kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 53% adalah kurang.

h. Merencanakan percobaan/ penyelidikan

Kegiatan yang dinilai menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan kalor adalah dengan perlakuan yang sama, yaitu yang pertama sebelum melaksanakan percobaan mahasiswa sudah mengetahui dengan baik atau belum alat, bahan serta sumber yang digunakan, karena apabila mahasiswa tersebut dari masing-masing anggota kelompok tidak mengetahui alat, bahan serta sumber yang akan digunakan pada pelaksanaan praktikum adalah akan mengalami kesulitan.

Kegiatan yang kedua pada pelaksanaan praktikum ini dengan ragam indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan adalah mengetahui jalannya praktikum, mula-mula mahasiswa dipersilahkan untuk memperkenalkan alat, bahan serta sumber yang digunakan kemudian mahasiswa dari masing-masing anggota kelompok yang sedang melaksanakan praktikum tersebut diberikan kesempatan untuk melakukan percobaan secara individu, setelah selesai melaksanakan praktikum secara berkelompok, hal ini untuk mengukur pemahaman serta kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan penelitian.

Kegiatan terakhir yang dilakukan pada penilaian ragam indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan adalah mahasiswa diminta untuk menentukan langkah-langkah kerja sesuai dengan pedoman yang ada, karena pada dasarnya merencanakan percobaan atau penyelidikan pada pelaksanaan praktikum dilakukan sesuai dengan pedoman atau kisi-kisi penelitian, karena pada penelitian yang akan seharusnya dilakukan oleh peneliti itu sendiri.¹⁰⁸ Sehingga dari kegiatan ini tim observer dapat menilai kemampuan mahasiswa dalam merencanakan percobaan atau penyelidikan dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains. Dari kegiatan ini kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 77% adalah baik.

i. Menggunakan Alat, Bahan serta Sumber

¹⁰⁸ Wina Sanjaya, "*Penelitian Pendidikan*". (jakarta: Kencana, 2013), h.64

Kegiatan yang dinilai pada indikator ini yang pertama adalah mahasiswa dipersilahkan untuk menggunakan alat, bahan serta sumber yang ada dilihat bagaimanakah keterampilan yang dimiliki oleh mahasiswa tersebut dalam menggunakan alat, bahan serta sumber yang sudah disediakan oleh asisten praktikum tersebut. Setiap mahasiswa diberikan kesempatan untuk menggunakan alat, bahan serta sumber yang ada pada saat kegiatan praktikum sedang berlangsung. Kegiatan yang terakhir yang dinilai pada ragam indikator ini adalah mahasiswa diberikan pertannya mengenai alat, bahan serta sumber yang ada, dimana mahasiswa diberikan pertanyaan mengenai kegunaan alat, bahan, serta sumber yang sebelumnya telah digunakan pada pelaksanaan praktikum yang sedang berlangsung, ketepatan jawaban dari mahasiswa tersebut yang menjadi penilaian pada ragam indikator ini. Dari kegiatan ini kategori yang didapat dari hasil lembar observasi keterampilan proses sains dengan kategori 67% adalah cukup.

j. Menerapkan Konsep

Penilaian yang dilakukan pada indikator ini adalah kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep pada percobaan yang sedang berlangsung, tim observer melihat kegiatan mahasiswa tersebut apakah mahasiswa pada tiap-tiap kelompok dapat memberikan pengetahuan yang baru dari hasil penelitian yang dilakukan. pada indikator menggunakan konsep dengan penilaian menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dengan persentase 67% termasuk kedalam kategori cukup.

k. Melakukan percobaan/ Penyelidikan

Kegiatan yang dilakukan untuk menggambarkan keterampilan proses sains mahasiswa pada ragam indikator melakukan percobaan atau penyelidikan dalam penelitian ini adalah pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan kalor penelitian pada indikator ini terjaring dari semua praktikum. Kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa pada praktikum alat-alat ukur ragam indikator melakukan percobaan atau penyelidikan adalah melakukan percobaan yang sedang berlangsung secara individu setelah dilakukan secara berkelompok, penilaian yang dilakukan adalah apakah mahasiswa tersebut dapat melakukan percobaan yang sedang berlangsung dengan menggunakan konsep yang ada, karena suatu penelitian akan berjalan baik jika penelitian yang berlandaskan diatas landasan teori yang kukuh dan relevan.

Kegiatan yang dilakukan pada indikator ini juga termasuk kedalam tahap menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan sehingga dimasukkan dalam ragam indikator melakukan percobaan atau penyelidikan. Kategori yang didapat pada hasil lembar observasi dengan persentase 73% adalah cukup.

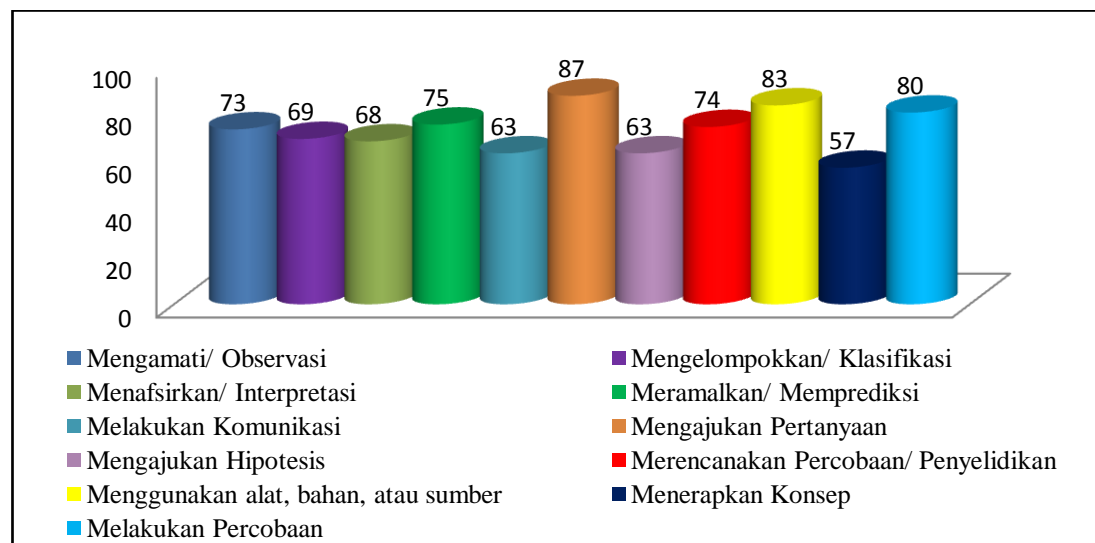
2. Hasil Tes

Rekapitulasi data hasil tes tiap indikator ketrampilan proses sains beserta persentasenya pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2
Rerata Hasil Tes Kerampilan Proses sains

| No | Indikator | Alat-alat Ukur | Kalor | Rata-rata | Kategori |
|------------------------------|--|----------------|-------|------------|--------------|
| 1 | Mengamati/ Observasi | 73% | - | 73% | Cukup |
| 2 | Mengelompokkan/ Klasifikasi | 57% | 80% | 69% | Cukup |
| 3 | Menafsirkan (interpretasi) | 73% | 63% | 68% | Cukup |
| 4 | Meramalkan/ memprediksi | 77% | 73% | 75% | Cukup |
| 5 | Melakukan komunikasi | 63% | 62% | 63% | Cukup |
| 6 | Mengajukan pertanyaan | - | 87% | 87% | Sangat Baik |
| 7 | Mengajukan hipotesis | 63% | - | 63% | Cukup |
| 8 | Merencanakan percobaan atau penyelidikan | 67% | 80% | 74% | Cukup |
| 9 | Menggunakan alat, bahan atau sumber | - | 83% | 83% | Baik |
| 10 | Menerapkan konsep | - | 57% | 57% | Kurang |
| 11 | Melakukan percobaan atau penyelidikan | 80% | - | 80% | Baik |
| Rata-rata Keseluruhan | | | | 72% | Cukup |

Sama halnya dengan hasil observasi, data yang diperoleh pada hasil tes ini memperlihatkan hasil tertinggi terletak pada indikator mengajukan pertanyaan adalah 87% dengan kategori sangat baik. Sedangkan pada indikator menggunakan alat, bahan, sumber adalah 83% dengan kategori Baik, dan melakukan percobaan atau penyelidikan adalah 80% memperoleh kategori baik, sedangkan pada kategori lainnya yaitu mengamati/ observasi adalah 73% dengan kategori cukup, mengelompokkan/ klasifikasi adalah 69% dengan kategori cukup, menafsirkan/ interpretasi adalah 68% dengan kategori cukup, meramalkan/ memprediksi adalah 75% dengan kategori cukup, melakukan komunikasi adalah 63% dengan kategori cukup, mengajukan hipotesis adalah 63% dengan kategori cukup, dan merencanakan percobaan/ penyelidikan adalah 74% memperoleh kategori cukup, sedangkan pada indikator menerapkan konsep memperoleh nilai terendah yaitu 57% dengan kategori kurang. Sehingga berdasarkan hasil tersebut maka diperoleh rata-rata keseluruhan dari hasil tes ini dalam kategori cukup dengan persentase 72%. Berikut ini diagram hasil rekapitulasi data tes :



Gambar 4.2 Diagram Tingkat Penguasaan Keterampilan Proses Sains Hasil Tes Pilihan Ganda

Kemudian pada penelitian mengenai praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor mengenai keterampilan proses sains, selain menggunakan lembar observasi peneliti juga menggunakan soal tes pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman konsep yang terdapat pada kedua praktikum yang sedang dilakukan, dimana tes pilihan ganda yang ada mewakili indikator-indikator yang ada pada keterampilan proses sains tersebut, Pengamatan dengan menggunakan tes pilihan ganda dilakukan setiap kali mahasiswa-mahasiswa tersebut selesai melakukan 1 kali percobaan.

B. Pembahasan

Setelah data observasi dan tes tertulis keterampilan proses sains mahasiswa diperoleh dengan lengkap dari 30 mahasiswa pendidikan fisika kelas B semester I UIN Raden Intan Lampung, kemudian data tersebut dianalisis melalui beberapa tahapan diatas dan selanjutnya akan peneliti bahas pada masing-masing indikator keterampilan proses sains.

Proses mengamati akan terjadi melalui panca indera (penglihatan, penciuman, perabaan, pengecapan dan pendengaran), serta pada proses mengamati yang dilakukan oleh mahasiswa adalah dengan cara mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan. Melakukan pengamatan langsung atau observasi merupakan aktivitas pengamatan yang melibatkan panca indera secara langsung dalam suatu kegiatan. Dalam keterampilan proses sains, melakukan pengamatan atau observasi ini melibatkan aktivitas yang berupa kegiatan-kegiatan observasi yang mengoptimalkan seluruh panca indera untuk dapat mengobservasi objek yang digunakan. Misalnya seperti indera penglihatan untuk mengamati karakteristik dari objek yang dapat diamati secara langsung dengan mata seperti pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur mahasiswa dapat melakukan pengamatan pada alat-alat ukur panjang yang sedang digunakan pada saat pelaksanaan praktikum tersebut, seperti membedakan alat-alat ukur yang ada, membedakan skala yang terdapat pada masing-masing alat ukur tersebut kemudian mahasiswa dapat memberikan contoh alat-alat ukur panjang dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan pada pelaksanaan praktikum kalor mahasiswa dapat melakukan pengamatan dengan melihat langsung perubahan suhu yang terjadi pada air yang dipanaskan dengan suhu tertentu, cara melihat perubahan suhu tersebut dengan menggunakan alat ukur suhu yaitu thermometer serta dapat memberikan contoh kalor dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik yang terdapat pada semua hal yang diamati tersebut dapat dikatakan sebagai melakukan pengamatan atau observasi karena dapat diamati langsung oleh indera. Tingginya keterampilan dalam melakukan pengamatan merupakan aspek yang sangat penting.

Oleh karena itu, perlu ditekankan ketika melakukan pengamatan mahasiswa hendaklah jujur dan objektif.¹⁰⁹

Dari tiap-tiap kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa diatas termasuk kedalam ragam indikator melakukan pengamatan atau observasi yang juga sering disebut pengamatan langsung, dimana yang dimaksud dengan observasi adalah metode atau cara-cara yang dilakukan untuk menganalisis dan mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung.¹¹⁰ Pada indikator ini observer melakukan pengamatan mengenai kegiatan yang dilakukan sebab mahasiswa mengamati objek pengamatan secara langsung sesuai dengan panca indera yang digunakan. Dari kategori yang telah diketahui tersebut, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa berdasarkan masing-masing kegiatan diatas.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada kegiatan praktikum alat-alat ukur adalah mahasiswa masih belum dapat membedakan skala-skala yang ada pada alat-alat ukur dengan baik, hal ini dikarenakan mahasiswa masih kurang pemahaman mengenai skala-skala yang ada pada alat-alat ukur yang ada yang menyebabkan mahasiswa masih banyak yang kurang tepat dalam menyebutkan skala pada alat-alat ukur, kegiatan selanjutnya yang juga berkaitan dengan kegiatan yang pertama mahasiswa

¹⁰⁹ Muh. Tawil dan Liliarsi, *Keterampilan Proses Sains dan Implementasinya Dalam pembelajaran IPA*, (Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar, 2014). h. 11

¹¹⁰ M. Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, 2013), h. 149

masih ada beberapa yang kurang tepat dalam menyebutkan contoh alat-alat ukur panjang yang ada dalam kehidupan sehari-hari, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman mahasiswa mengenai alat ukur yang ada.

Berdasarkan analisis data seluruh rangkaian kegiatan tersebut, diketahui bahwa untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada ragam indikator melakukan pengamatan atau observasi memang dibutuhkan praktikum untuk meningkatkan keterampilan mengamati dan memahami pengamatan yang baik. Dalam pelaksanaan praktikum mahasiswa memang harus benar-benar dihadapkan pada objek yang sebaiknya memenuhi unsur-unsur pengindraan yang optimal yaitu bisa dilihat, didengar, dirasa, diraba dan dicium. Berkenaan dengan ini, pembelajaran yang sifatnya praktikum baik karena dalam pelaksanaan praktikum terdapat keseluruhan keterampilan yang terarah, yang lebih dikenal dengan keterampilan proses sains.¹¹¹

Indikator mengelompokkan atau mengklasifikasi adalah kemampuan mahasiswa untuk mencari atau menemukan perbedaan dan persamaan yang kemudian dikelompokkan dalam satu kelompok. Keterampilan mengklasifikasi adalah salah satu kemampuan yang penting dalam kerja ilmiah. Penilaian kemampuan mengelompokkan atau mengklasifikasi ini diambil dengan menggunakan penilaian lembar observasi keterampilan proses sains dan tes keterampilan proses sains.

¹¹¹ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.144.

Berdasarkan hasil analisis data pada penelitian mengenai praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor mengenai ragam indikator mengelompokkan dan mengklasifikasi, juga menggunakan soal tes pilihan ganda untuk mengetahui pemahaman konsep yang terdapat pada kedua praktikum yang sedang dilakukan, dimana tes pilihan ganda yang ada mewakili indikator-indikator yang ada pada keterampilan proses sains tersebut, dalam hal ini ragam indikator yang diamati masih sama dengan pengamatan sebelumnya yaitu dengan menggunakan lembar observasi hanya saja pengamatan selanjutnya dengan ragam indikator yang sama peneliti menggunakan tes pilihan ganda. Pengamatan dengan menggunakan tes pilihan ganda dilakukan setiap kali mahasiswa-mahasiswa tersebut selesai melakukan 1 percobaan.

Dari tiap-tiap kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa termasuk kedalam ragam indikator mengelompokkan atau mengklasifikasi. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada saat pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor dalam ragam indikator mengelompokkan atau mengklasifikasi adalah kebanyakan dari mahasiswa tidak mengerti cara mencatat setiap hasil pengamatan secara individu hal ini dikarenakan mahasiswa kurang mendengarkan dan kurang memahami apa yang seharusnya dilakukan dalam pelaksanaan praktikum sehingga kurang baik dalam mencatat hasil pengamatan secara individu, selanjutnya pada saat membedakan apa yang terjadi pada saat pelaksanaan praktikum mahasiswa terlalu terburu-buru dalam menyebutkan seharusnya mahasiswa lebih teliti lagi dalam menyampaikan suatu perkataan, kemudian pada saat menyebutkan ciri-ciri dari skala alat ukur dan ciri-ciri benda yang sudah memiliki kalor mahasiswa masih kurang tepat hal ini juga

dikarenakan mahasiswa masih kurang pemahaman mengenai materi yang akan dipraktikumkan.

Menafsirkan atau interpretasi adalah penggunaan apa yang anda amati untuk menjelaskan sesuatu yang telah terjadi. Penginterpretasian adalah suatu pengamatan untuk menafsirkan apa yang telah terjadi untuk mengajukan penjelasan-penjelasan dari pengamatan-pengamatan.¹¹² Dalam penelitian ini, kegiatan yang dilakukan adalah untuk mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa pada ragam indikator menafsirkan atau interpretasi pada praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor.

Dari kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa diatas termasuk dalam ragam indikator menafsirkan atau interpretasi dimana dalam pelaksanaan praktikum hal yang dilakukan oleh mahasiswa adalah mengkaitkan pengamatan dengan pengalaman atau pengetahuan terdahulu.¹¹³ Hal ini yang membuat indikator menafsirkan atau interpretasi menjadi sebab untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Hal yang perlu diperhatikan adalah ketika pelaksanaan praktikum sedang berjalan mahasiswa diharapkan memperhatikan apa yang sedang dilakukan, karena hal ini lah yang menyebabkan mahasiswa sulit untuk memberikan kesimpulan pada pelaksanaan praktikum, karena pada dasarnya praktikum adalah suatu metode untuk membuat mahasiswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan

¹¹² *Ibid*, h.145

¹¹³ *Ibid*, h.145

percobaannya,¹¹⁴ Sehingga mahasiswa mengetahui apa yang dihasilkan dari pelaksanaan praktikum tersebut. Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan tersebut, diketahui bahwa keterampilan proses sains merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar mahasiswa yang optimal.¹¹⁵ Hal ini dikarenakan pada ragam indikator menafsirkan atau interpretasi langkah terakhir yang perlu diperhatikan pada saat penelitian adlah membuat laporan hasil penelitian menurut ketentuan-ketentuan yang berlaku.¹¹⁶

Meramalkan atau memprediksi merupakan kata lain dari eksperimen, dimana pada ragam indikator ini mahasiswa dilihat kemampuannya dalam mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum terjadi, karena meramalkan atau memprediksi bertujuan untuk menjelaskan dan meramalkan apa yang akan terjadi pada suatu variabel manakala diberikan suatu perlakuan tertentu pada variabel lainnya.¹¹⁷ Dalam kegiatan ini yang dilakukan adalah mengembangkan keterampilan proses sains pada ragam indikator meramalkan atau memprediksi yang akan dilakukan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan kalor.

Dari kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa diatas termasuk dalam ragam indikator meramalkan atau memprediksi dimana dalam pelaksanaan praktikum hal yang harus dilakukan oleh mahasiswa adalah meramalkan sautu pernyataan tentang

¹¹⁴ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 84.

¹¹⁵ *Op Cit*, h.150 .

¹¹⁶ Wina Sanjaya, "*Penelitian Pendidikan*". (jakarta: Kencana, 2013), h.94

¹¹⁷ *Ibid*, h.37

pengamatan apa yang mungkin dijumpai dimassa yang akan datang.¹¹⁸ Hal ini yang membuat indikator meramalkan atau memprediksi menjadi sebab untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Kategori yang telah diketahui tersebut, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa berdasarkan kegiatan diatas. Dimana pada pelaksanaan praktikum mahasiswa seharusnya menguji kebenaran dari ramalan-ramalan yang sesuai,¹¹⁹ karena dengan hal seperti ini ramalan atau prediksi mahasiswa mengenai praktikum yang sedang dilaksanakan dapat diterima kebenarannya.

Melakukan komunikasi merupakan salah satu ragam indikator keterampilan proses sains, dimana pada ragam ini mahasiswa dilihat kemampuannya dalam memaparkan pengetahuannya berupa kata-kata, tulisan, dll. Melakukan komunikasi atau pengkomunikasian adalah mengatakan apa yang diketahui dengan ucapan kata-kata, tulisan, gambar, demonstrasi atau grafik.¹²⁰ Pada indikator ini merupakan indikator yang memiliki persentase terendah yaitu 39% dengan kategori kurang sekali, hal ini dikarenakan pada saat pelaksanaan praktikum mahasiswa banyak yang tidak mendengarkan asiten dosen pada saat menerangkan sehingga pada pelaksanaan praktikum berlangsung mahasiswa belum dapat memaparkan apa yang sedang dan telah dilaksanakan pada saat pelaksanaan praktikum tersebut. Sedangkan pada

¹¹⁸ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.145.

¹¹⁹ *Ibid*, h.145

¹²⁰ *Ibid*,

penelitian selanjutnya yaitu menggunakan instrumen tes pada indikator melakukan komunikasi memperoleh persentase 63% dengan katogeri cukup, hal ini dikarenakan mahasisiwa sudah hampir memahami apa yang terjadi pada saat pelaksanaan praktikum. Pada kegiatan ini banyak terjadi kendala yang dihadapi sehingga mendapatakn kategori kurang sekali, yang pertama mahasiswa masih banyak yang belum mengetahui cara menggambarkan hasil percobaan dengan menggunakan tabel atau grafik sedangkan pada setiap pelaksanaan praktikum harus memiliki data yang akurat, hal ini dikarenakan setiap pengamatan harus bisa diulang beberapa kali dalam kondisi yang sama, oelh karena itu data yang diperoleh serta referensi yang digunakan dalam penelitian harus dilukiskan sejelas-jelasnya.¹²¹ Pada kegiatan yang kedua pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor masih ada beberapa mahasiswa yang belum memahami jalannya praktikum dengan menyusun dan menyampaikan hasil percobaan, dimana pada pelaksanaan praktikum hal yang perlu diperhatikan adalah mahasiswa dapat menyusun alat dan langkah-langkah yang akan dilakukan oleh peneliti,¹²² hal ini harus dilakukan oleh setiap mahasiswa yang akan melakukan praktikum. Kemudian yang terakhir pada kegiatan yang ketiga adalah mahasiswa masih belum dapat menjelaskan hasil percobaan kepada teman satu kelompok dan kepada kelompok lain dengan baik, hal ini dikarenakan mahasiswa masih kurang pemahaman mengenai jalannya praktikum sehingga pada pelaksanaan praktikum mahasiswa belum dengan baik menyampaikan hasil penelitiannya kepada

¹²¹ Wina Sanjaya, "*Penelitian Pendidikan*". (jakarta: Kencana, 2013), h.91

¹²² *Ibid*, h.94

teman satu kelompok dan kepada kelompok lain, hal yang harus diperhatikan ketika melaksanakan praktikum adalah mahasiswa memahami jalannya praktikum karena dengan memahami jalannya praktikum mahasiswa dapat menyusun dan menyampaikan hasil percobaannya kepada teman satu kelompok dan kepada kelompok lainnya.

Ragam indikator mengajukan pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan proses sains harus dilakukan, kemampuan mahasiswa dalam bertanya diambil dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes pilihan ganda keterampilan proses sains. Pertanyaan yang diajukan dikatakan baik jika dalam pengkomunikasian berjalan dengan baik, komunikasi dikatakan baik jika pemaparan pengamatan atau dengan menggunakan bahasa atau kata yang sesuai.¹²³

Pada kegiatan ini banyak terjadi kendala, sama halnya dengan ragam indikator sebelumnya yaitu pada ragam indikator melakukan komunikasi, dimana pada kegiatan praktikum ragam-ragam indikator yang ada sangat berkaitan, sehingga pada ragam indikator mengajukan pertanyaan mendapatkan kategori cukup, kebanyakan dari mahasiswa tidak banyak bertanya pada pelaksanaan percobaan yang sedang berlangsung hal inilah yang menyebabkan indikator mengajukan pertanyaan mendapatkan kategori cukup, tetapi pada saat diberikan tes berupa soal pilihan ganda mahasiswa mendapatkan kategori baik.

¹²³ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.146.

Ragam indikator mengajukan hipotesis merupakan tahapan dalam meningkatkan keterampilan proses sains, mengajukan hipotesis adalah prumusan dugaan yang masuk akal yang akan dapat diuji tentang bagaimana atau mengapa sesuatu dapat terjadi.¹²⁴ Mengajukan hipotesis dalam kata lain adalah memberikan dugaan sementara pada masalah yang ada yang perlupembuktian berdasarkan data yang telah dianalisis.¹²⁵

Pada kegiatan ini banyak terjadi kendala yang dihadapi sehingga mendapatkan kategori kurang, sama hal nya dengan ragam indikator sebelumnya yaitu pada ragam indikator melakukan komunikasi, dan ragam indikator mengajukan pertanyaan, dimana pada kegiatan praktikum ragam-ragam indikator yang ada sangat berkaiatan, sehingga pada ragam indikator mengajukan hipotesis masih memiliki kategori kurang hal ini dikarenakan yang pertama mahasiswa masih banyak yang belum mengetahui mengerti mengenai perumusan hipotesis berdasarkan pengamatan, yang kedua mahasiswa juga belum mengetahui bagaimana merancang cara-cara untuk menguji hipotesis, dan yang terakhir adalah mahasiswa masih belum menguasai konsep yang ada sehingga mahasiswa belum dapat merevisi hipotesis apabila data tidak mendukung hipotesis tersebut dengan baik. Karena pada dasarnya ada beberapa perilaku yang harus dikerjakan pada saat mengajukan hipotesis, yaitu perumusan hipotesis berdasarkan perumusan, merancang cara-cara untuk menguji hipotesis, dan

¹²⁴ *Op Cit*, h. 147

¹²⁵ Wina Sanjaya, “*Penelitian Pendidikan*”. (jakarta: Kencana, 2013), h.11

merevisi hipotesis apabila data tidak mendukung hipotesis tersebut.¹²⁶ Berhipotes harus dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pertanyaan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.¹²⁷

Berkenaan dengan ini, pembelajaran yang sifatnya praktikum memang sangat dianjurkan karena mahasiswa diharuskan mampu berhipotesis guna menunjang pemahaman dalam pelaksanaan praktikum yang menggunakan pendekatan keterampilan proses sains, melalui kegiatan praktikum mahasiswa akan melakukan seluruh proses keterampilan ilmiah yang terarah yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip untuk mengembangkan teori yang sudah ada ataupun melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan, kegiatan ini juga sering disebut sebagai keterampilan proses sains.¹²⁸ Jadi, kegiatan praktikum dibutuhkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa.

Merencanakan percobaan atau penyelidikan merupakan salah satu ragam indikator yang ada pada keterampilan proses sains. Penilaian kemampuan atau keterampilan dalam merencanakan/melakukan percobaan diambil dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes pilihan ganda keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan praktikum kalor. Kegiatan yang dinilai menggunakan lembar observasi keterampilan proses

¹²⁶ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.147.

¹²⁷ Muh. Tawil, Liliarsari, “*Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 35.

¹²⁸ *Op. Cit*, h.144

sains adalah ketika mahasiswa diberikan kesempatan dalam melakukan percobaan secara individu pada saat kegiatan praktikum sedang berlangsung.

Pada kegiatan ini banyak yang harus diperhatikan yaitu ketersediaan prasarana yang menunjang keterlaksanaan praktikum sangat dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa. Karena selain alat-alat yang digunakan pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan kalor masih banyak alat ukur lain yang dibutuhkan pada pelaksanaan praktikum tertentu untuk menunjang kegiatan praktikum tersebut. Laboratorium dan ketersediaan jenis-jenis peralatannya merupakan sarana dan prasarana penting untuk menunjang proses pembelajaran.¹²⁹ Sehingga setiap peralatan praktikum yang sifatnya sangat dibutuhkan pada jenjang perguruan tinggi tersebut harus tersedia. Hal ini agar praktikum dapat dilakukan sehingga dapat berdampak baik pada keterampilan proses sains mahasiswa. Kegiatan laboratorium ditujukan untuk mengembangkan keterampilan fisik, seperti keterampilan mengukur, menimbang, dan menggunakan alat.¹³⁰

Ragam indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan mendapatkan kategori layak, hal ini dikarenakan laboratorium yang terdapat pada UIN Raden Intan Lampung sarana dan prasarana yang ada sudah terpenuhi, hal ini lah yang menyebabkan mahasiswa mengetahui alat, bahan serta sumber yang digunakan, serta sebagian dari mahasiswa mengetahui jalannya praktikum dengan menentukan

¹²⁹ Nur Raina Novianti, "Kontribusi Pengelolaan Laboratorium dan Motivasi Belajar siswa Terhadap Efektifitas Proses Pembelajaran", Edisi Khusus No.1, (Agustus 2011). H.60.

¹³⁰ Nuryani Rustaman, "*Strategi Pembelajaran Biologi*", (Jakarta: Universitas Terbuka, 2007), h. 95.

langkah-langkah yang ada sesuai dengan pedoman yang ada. Keterampilan-keterampilan tersebut termasuk kedalam ragam indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan yang terdapat pada keterampilan proses sains.

Menggunakan alat, bahan, serta sumber merupakan salah satu ragam indikator yang ada pada keterampilan proses sains. Penilaian kemampuan mahasiswa dalam menggunakan alat, bahan serta sumber diambil dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains dan tes pilihan ganda keterampilan proses sains. Alat, bahan serta sumber yang diperlukan pada dalam kegiatan praktikum alat-alat ukur dan kalor sudah disediakan oleh asisten praktikum yang bertugas yang sudah tersedia dilaboratorium pendidikan fisika UIN Raden Intan lampung.

Pada kegiatan ini banyak yang harus diperhatikan yaitu ketersediaan prasarana yang menunjang keterlaksanaan praktikum sangat dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa pada indikator ini, karena apabila setiap pelaksanaan praktikum sarana dan prasaran yang ada sudah memadai pelaksanaan praktikum akan berjalan dengan baik, karena dengan terpenuhinya sarana dan prasarana yang ada membuat mahasiswa ingin selalu melaksanakan praktikum hal ini yang akan menyebabkan mahasiswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan yang didapat berdasarkan percobaannya.¹³¹

Ragam indikator menerapkan konsep merupakan tahapan dalam meningkatkan keterampilan proses sains, menerapkan konsep adalah study pendahuluan yang

¹³¹ Syaiful Bahri Djamarah, Aswan Zain, "*Strategi Belajar Mengajar*". (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 84.

dilakukan melalui kajian pustaka sebagai bahan menyusun landasan teori yang diperlukan baik untuk penyusunan hipotesis maupun untuk membahas hasil penelitian nanti.¹³² Penelitian yang baik adalah penelitian yang berlandaskan diatas landasan teori yang kukuh dan relevan.¹³³ Berdasarkan analisis yang dilakukan bahwa kebanyakan dari mahasiswa belum memahami konsep yang digunakan, mahasiswa masih banyak yang bertanya kepada teman satu kelompoknya. Berdasarkan data yang didapatkan banyak hal yang harus diperhatikan, dimana kebanyakan dari mahasiswa kurang membaca materi-materi yang ada di beberapa buku sehingga pemahaman konsep yang dimiliki oleh mahasiswa masih belum baik sehingga penilaian dengan menggunakan tes juga berpengaruh, atau tergolong cukup. Mahasiswa yang sudah memahami konsep maka akan mudah melakukan percobaan, menganalisis data dan menyusun laporan, karena dalam menyusun laporan merupakan tahap akhir dari penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa karena menyusun laporan menggunakan konsep adalah hal yang perlu dilakukan agar hasil penelitian kita bermanfaat untuk diterapkan.¹³⁴ Pelaksanaan praktikum harus menerapkan konsep atau prinsip hal yang harus dimuat adalah memuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.¹³⁵ Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam melakukan percobaan atau

¹³² Wina Sanjaya, “*Penelitian Pendidikan*”. (Jakarta: Kencana, 2013), h.15

¹³³ *Ibid*, h.15

¹³⁴ *Ibid*, h.19

¹³⁵ Muh. Tawil, Liliarsari, “*Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*”. (Makasar, UNM. 2014), h. 35.

penyelidikan sehingga mampu menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan baik.

Hasil analisis deskriptif mengenai penerapan keterampilan proses sains melalui lembar observasi kegiatan praktikum alat-alat ukur dan kalor mengungkapkan temuan hasil penelitian bahwa pada indikator merencanakan percobaan atau penyelidikan memperoleh persentase tertinggi yaitu 77% dengan kategori baik, sedangkan pada indikator melakukan komunikasi memperoleh hasil terendah yaitu 39% dengan kategori kurang sekali. Kemudian hasil analisis selanjutnya yaitu mengenai pemahaman konsep keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum alat-alat ukur dan kalor adalah pada indikator mengajukan pertanyaan dengan persentase 87% dengan kategori sangat baik, sedangkan pada indikator menerapkan konsep memperoleh persentase terendah yaitu 57% dengan katogori kurang.

Berdasarkan analisis data secara keseluruhan dari hasil penelitian menunjukkan penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I pada materi alat-alat ukur dan praktikum kalor terhadap mahasiswa pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung adalah dengan kategori cukup. Kemudian pada analisis data yang berikutnya yaitu mengenai pemahaman ketrampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep materi pada pelaksanaan praktikum juga mendapatkan kategori cukup.

Kendala yang terjadi selama pelaksanaan penelitian pada praktikum alat-alat ukur dan kalor bukanlah suatu kendala yang serius, seperti beberapa mahasiswa yang tidak fokus pada saat pelaksanaan praktikum sedang berlangsung, mahasiswa yang

asik mengobrol dengan teman satu kelompoknya, dan lain sebagainya dapat diatasi, karena selama penelitian peneliti didampingi dan dibantu oleh asisten praktikum yang sedang bertugas. Secara keseluruhan tahapan-tahapan penelitian yang menjadi penilaian pada lembar observasi keterampilan proses sains dan soal tes pilihan ganda keterampilan proses sains berjalan dengan lancar.

Hasil respon mahasiswa juga mendukung diterapkannya penilaian pada pendekatan keterampilan proses sains, alasannya pendekatan ini mampu memberikan motivasi mahasiswa dalam menggali ilmu pengetahuan, membangkitkan minat belajar mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum, dan meningkatkan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains akan terbentuk hanya melalui proses yang berulang-ulang.¹³⁶ Hasil penelitian menunjukkan respon mahasiswa dan tanggapan mahasiswa mengenai penerapan pendekatan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum menyatakan mahasiswa merasa tertarik dan senang, membuat mahasiswa lebih mudah memahami jalannya praktikum, alat, bahan serta sumber yang digunakan, sampai pada menyimpulkan hasil penelitian yang akan disampaikan kepada teman satu kelompok dan kepada kelompok lainnya. Menerapkan keterampilan proses sains mahasiswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan nilai yang dituntut.¹³⁷

¹³⁶ Trianto, “*Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KPS)*”, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.149.

¹³⁷ *Ibid*, h.148

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dari penelitian yang telah dilaksanakan mengenai keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I terhadap mahasiswa UIN Raden Intan Lampung pada materi alat-alat ukur dan kalor. Secara khusus rumusan kesimpulan dalam penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I yang dilakukan pada materi alat-alat ukur dan kalor menunjukkan penerapan keterampilan proses sains pada pelaksanaan praktikum terkategori cukup dengan persentase 63%, hasil ini diperoleh dengan menggunakan instrumen lembar observasi.
2. Pemahaman keterampilan proses sains mahasiswa terhadap konsep fisika pada pelaksanaan praktikum fisika dasar I mengenai materi alat-alat ukur dan kalor terkategori cukup dengan persentase 72%, hasil ini diperoleh dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah disusun, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan mengetahui kendala-kendala yang ada, bahwa sebaiknya mahasiswa dapat memanfaatkan waktu belajar sebaik mungkin dan ketika ada waktu luang sebaiknya memanfaatkan fasilitas yang ada untuk melakukan diskusi dan belajar kelompok atau melakukan praktikum guna mengembangkan keterampilan proses sains.

2. Bagi Dosen

Dosen dapat menerapkan pendekatan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika, diharapkan dapat menggunakan laboratorium untuk melaksanakan pembelajaran praktikum, agar keterampilan proses sains mahasiswa dapat terarah dan mahasiswa dapat mendapatkan dukungan dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Dalam melakukan praktikum perlu pembelajaran yang mengembangkan keterampilan proses sains. Serta pada pelaksanaan praktikum diharapkan dosen sudah mempersiapkan modul yang akan digunakan pada saat pelaksanaan praktikum sehingga pelaksanaan praktikum akan berjalan sesuai yang diinginkan, dan asisten dosen yang membantu diharapkan asisten-asisten yang memiliki kemampuan yang baik sehingga pelaksanaan praktikum akan berjalan sesuai yang diinginkan dan mendapatkan hasil yang baik.

3. Bagi penelitian lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai literasi untuk peneliti lain yang akan melakukan penelitian mengenai pendekatan keterampilan proses sains mahasiswa, karena hasil penelitian ini kurang dari sempurna dianjurkan bagi peneliti lain untuk lebih baik lagi dalam penelitian sehingga nantinya akan mendapatkan hasil yang baik. Agar penelitian selanjutnya lebih baik lagi, maka hendaknya proses pembelajaran memberikan arahan, dan penulisan panduan pelaksanaan praktikum yang lebih baik lagi demi kelancaran kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan, dan pembuatan instrumen penilaian lebih baik lagi.

4. Bagi Universitas

Universitas perlu mendorong dosen dalam melakukan penelitian siswa selama proses pembelajaran berlangsung, bukan hanya sekedar hasil akhir namun juga prosesnya. Universitas perlu memenuhi sarana dan prasarana yang ada seperti pengadaan laboratorium fisika, alat dan bahan yang digunakan pada saat pelaksanaan praktikum, serta melengkapi sumber-sumber yang ada yang berkaitan dengan matakuliah yang dipraktikkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Rahmat. 2013. *Benarkah Matahari Mengelilingi Bumi ?, Study Kritis Teori Astronomi Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Hadis*. Surakarta : Emir Cakrawala Islam
- Assisten Dosen, Wawancara Dengan Peneliti, IAIN Raden Intan, Bandar Lampung, 25 Januari 2017
- Budi Lindrawati. 2015. Keterampilan Proses Sains Guru Fisika. Yogyakarta: *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jawa Tengah & DIY*.
- Departemen Agama RI. 2012. *Al-Qur'an Qordoba*. Bandung: PT. Cordoba Internasional Indonesia.
- Diani, Rahma. 2016. "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi, Vol. 5 No.1*.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Djamarah, Syaiful Bahri, dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 1 Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Jilid 2 Edisi kelima*. Jakarta: Erlangga
- Haerul Pathoni. 2015. Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktifitas Mahasiswa dengan Model Pembelajaran Inquiry Terbimbing Media Animas. Jambi: *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika Universitas Jambi*. Vol. 2 No. 2
- Halliday, David. 2010. "*Fisika edisi Ketujuh Jilid Satu*". Jakarta: Erlangga
- Huda, Miftahul. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigmatis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Isjoni. 2010. *Cooperative Learning, Efektifitas Pembelajaran Kelompok..* Bandung: Alfabeta

- Kartimi, Ria Yulia Gloria dan Ayani. 2013. Penrrapan Pendekatan Ketrampilan Proses dalam Pengajaran Biologi untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas VII di SMPN 1 Talun. *Jurnal Scientiae Education*. Vol. 2 Edisi 1
- Latifah, Sri. 2016. dkk. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan kalor” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 5 No.1.
- Mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2013. Wawancara dengan Peneliti. IAIN Raden Intan. Bandar Lampung. 24 Januari 2017
- Maradona. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen. *Prosiding seminar nasional Kimia*. ISSN: 978.602. 19421-0-9. (2013).
- Nur Raina Novianti. 2011. *Kontribusi Pengelolaan Laboratorium dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektifitas Proses Pembelajaran*. Edisi Khusus No. 1
- Putra, Nusa. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Purwanto, M. Ngalim. 1992. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PT Remaja Rosda Karya
- Rerung, Nensy. Dkk. 2017 “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha Dan Energi”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol. 6 No.1.
- Sagala, Syaiful. 2013. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Saregar, Antomi. 2016. “Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media *Phet Simulation Dan Lkm* Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuN*. Vol. 5 No.1.
- Septi budi Sartika. 2015. Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal IPA Terpadu. *Proseding Seminar Nasional Pendidikan*. Universitas Muhamadiyah Sidoarjo.
- Sodikin. 2015. “Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Dari Kemampuan Menggunakan Alat

- Ukur Dan Sikap Ilmiah Siswa”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, Vol.4. No.2
- Subagyo, Y. Wiyanto, P. Marwoto. 2009. Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Suhu dan Pemuaian. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 5
- Sugiono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sujana, Nana. 2011. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Supartono Arista. 2011. Pengembangan Perangkat Perkuliahan Kegiatan Laboratorium Fisika Dasar II Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (JPFI)*
- Syahrul AR dan Ahmad Gumrowi. 2011 “*Alat-alat Ukur*”. Bandar Lampung: IAIN Raden Intan Lampung
- Tawil, Muh. Liliyasi. 2014. *Keterampilan-Ketrampilan Sains dan Implementasi dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: UNM
- Tirtawati Abdjul. 2013. Peningkatan Motivasi Mahasiswa PGBI Kelas Fisika Dasar II pada Penyelenggaraan Lesson Study. *Jurnal Entropi: Pendidikan Fisika. FMIPA Universitas Gorontalo*. Vol. 8. No. 1 Februari 2013
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KPS)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi. Pasal 1 ayat 2
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi. Pasal 1 ayat 15
- Widayanto. 2009. Pengembangan Kreterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. ISSN: 1693-1226
- Yahya, Afrida, dan Rizki Amalia. 2016. Pengaruh Sistem Kerja Terhadap Kinerja Perguruan Tinggi dan Implikasinya Terhadap Kepercayaan Mahasiswa

Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. *Jurnal Pencerahan Majelis Pendidikan Daerah Aceh*. Vol. 10 No. 1

Yulianto Rusmiyati. 2009. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based-Instruction*. JPFI

Zamista, Adelia Alfama, dan Ida Kaniawati. 2015. Pengembangan Tes Keterampilan Proses Sains Materi Fluida Statis Kelas X SMA/MA. Yogyakarta: *Seminar Nasional Fisika, UNJ*

Zulfiani, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta